بسم الله الرحمن الرحيم

{وَقُل رَبِّ زِدني عِلمًا}

صدق الله العظيم

تم بحمد الله كتابة هذا الملف إبتغاءاً لوجه الله تعالى لا إلى مصلحه أو غيرها وسيبقى هذا الملف حاملاً اسمي إلى أن ألقى الله

محتوى الملف

محاضرات أرصاد جويه

شرح الدكتور كلمه بكلمه

نرجوا منكم الدعاء لأني قد بذلت جهداً كبيراً حتى أصل لهذه النتيجه

حمدي وجيه 01020975139

محاضرة ١
د/ عبد العليم النجار

علم الفلك كمدخل لعلم الأرصاد الجوية

نحن لا ندرك حركة الأرض والرياح والسحب وغيرها إلا بملاحظة الشمس والنجوم؟
لأن الحركة لا يمكن إدراكها إلا بإسنادها إلى شيء ثابت أو متحرك بسرعة أخرى مثل راكب القطار الذي يرى أن القطار الموجود بجواره يتحرك بسرعة هادئة ثم ينظر من النافذة الأخرى فيرى المنازل والأشجار تتحرك للخلف فيدرك حينها أنه هو المتحرك وأن القطار الآخر ساكن وهذا يفسر الاعتقادات القديمة أن الأرض ثابتة ويتحرك حولها الشمس والقمر والنجوم ولكن هذا ظاهرياً فقط لأننا نعلم أن دوران الأرض حول نفسها ما يجعل أن الشمس والقمر والنجوم تبدو وكأنها تدور حول الأرض.

ما الذي تستطيع العقول البشرية تصديقه الآن؟
لديها الاستعداد لتصديق أي إكتشاف وتقبل جميع المعلومات التي يمكن أن تنقل إليهم حتى ولو كانت تعتبر من أساطير الماضي.

لقلة المعلومات عند البعض فهم يتوقعون أن الشمس لا تضيء إلا ليلاً فقط؟
تضيء نهاراً وليلاً ولكن إضاءتها لا تظهر نهاراً لأن السماء الزرقاء تكون شديدة الإضاءة نهاراً بحيث يطغى نورها على لمعان النجوم.

ماذا نرى عند تأملنا في السماء؟
نرى أنها تشبه القبة وأن النجوم مثبتة في هذه القبة ويهيأ لنا أن أبعاد النجوم متساوية بالرغم من تألق بعضها وخفوت البعض الآخر وأنها على بعد ميل أو ميلين على الأكثر وأيضاً نجد بعض العلامات التي كان يهتدى بها قديماً في السير مثل وعاء الدب الأكبر المكون من سبع نجوم ووعاء الدب الأصغر ووعاء الكرسي ثم ينتقل بصرنا من نجم إلى آخر حتى يظهر لنا على هيئة حزام أبيض من النجوم وهو ذو شكل مغزلي سميك من المنتصف ومدبب من الأطراف وله عدة أسامي منها درب التبانة لأنها تشبه التبن المنثور أو الطريق اللبني لأنها تشبه اللبن المسكوب أو المجرة أو أم النجوم عند العرب والذي أطلق اسم الطريق اللبني هم الإغريق.

المجرة Galaxy :- كل مدينة نجمية وهي تتألف من آلاف الملايين من النجوم.

النجم Star :- الجرم السماوي المتوهج الذي يضيء بذاته وتدور حوله الكواكب.

الكوكب Planet :- أجرام سماوية باردة لا تضيء بذاتها ولكن تضيء بواسطة الضوء المنعكس إليها من الشمس التي تدور تلك الأجرام حولها.

السنة الضوئية :- المسافة التي يقطعها شعاع الضوء خلال سنة ميلادية فإذا كانت سرعة الضوء في الثانية هي ١٨٦ ألف ميل نجد حسابياً أن السنة الضوئية تساوي ٦ مليون ميل تقريباً وإذا تصورنا أن سفينة فضاء إنطلقت بسرعة الضوء فإنها تحتاج إلى أربع سنوات وثلث لتصل إلى أقرب النجوم إلينا وتحتاج

إلى ١١٠٠ ألف سنة لتصل للنجوم مجرتنا وإذا علمنا أيضاً أن مركبتي الفضاء فوياجر ١ و٢ انطلقتا في أكتوبر ١٩٧٧ و يوليو ١٩٧٨ وكان من المفترض أن يظل برنامجهما حتى عام ٢٠١٠ لاكتشاف ما يحيط بالمجموعة الشمسية فقط وإذا علمنا أن المسبار فوياجر ٢ غادر المجموعة الشمسية في نوفمبر ٢٠١٨ أي بعد ٤١ سنة وثلاثة أشهر من انطلاقة من سطح الأرض إذاً فما هو حجم الكون.

لماذا تم إبتكار السنة الضوئية؟

حيث أن النجوم تبعد عن بعضها بمسافات تعجز وحدات حساباتنا وقياسنا المعروفة عن تقديرها.

ما الذي أمدتنا به السفينتان؟

بمعلومات كثيرة خلال مشوارها في المجموعة الشمسية فكل بضعة أيام يتم اكتشاف عالم جديد ولكن بدون وجود أثر للحياة عليه وقد يكون ذلك أحد الكواكب التابعة للمجموعة الشمسية أو خارجها وقد اكتشفت المركبة فويجر ٢ أحد الكواكب العملاقة الذي يمكنه أن يسع ألف من كوكب الأرض ويوجد في باطنه هيدروجين سائل ذو درجة حرارة عالية جداً ومن أهم اكتشافاتها في القرن الماضي عن طريق الصدفة هو اكتشاف منظومة كوكبية أصلية حول نجم لم يكن متوقعاً ويبعد عن الأرض حوالي ١٣٠٠ سنة ضوئية طبقاً للتقنيات العالية المزود بها المسبار وهذا النجم هو المسبار واسمه B 1257+12 وهو نجم نيتروني سريع الدوران وشمس شديدة الكثافة وهو بقايا نجم ضخم تعرض لانفجار السوبر نوفا ويدور مرة كل ٠،٠٠٦٢١٨٥٣ ثانية ويدفع هذا البلسار ١٠ آلاف دورة كل دقيقة ووجد أنه تنطلق منه موجات راديو تجاه الأرض بمقدار ١٦٠ خفقة كل ثانية وضعها العالم ألكسندر فولزتشان عام ١٩٩١م على أنها حركة انعكاسية دقيقة للبلسار إستجابة لوجود الكواكب وقد تأكد في عام ١٩٩٤م من التفاعلات الناجمة عن الجاذبية المتبادلة والمتوقعة لهذه الكواكب وعلى خلاف التقنيات الأخرى فإن اسلوب توقيت البلسار يجعل إكتشاف الكواكب القريبة الشبيهة بالأرض يسير نسبياً.

ماذا حدث بعد خروج السفينتان فوييجر ١ و٢ من المجموعة الشمسية؟

سيظلان فترة داخل سحابة أورت وقد تمتد هذه الفترة لسنوات عديدة لتخرج من النطاق الشمسي إلى الفضاء البينجمي وسوف يبتعدان عن الجاذبية التي جعلتهما تابعتان للنظام الشمسي ويطوفان في النظام الهادئ لعصور مما يمنع من تآكلهما طبقاً للمعلومات المتاحة وقد يظلان يطوفان حول مركز درب التبانة لملايين السنين.

سحابة أورت:- حشد ضخم من المذنبات تريليون أو أكثر يدور في كل اتجاه في السماء ذو ارتباط ضعيف بجاذبية الشمس.

ما الذي يسمح للمجرات بدورانها بسرعة؟

أنها ذات تباعدات هائلة بينها وبين بعضها وكلما زادت التباعدات كلما زادت سرعة انطلاقها فكم يكون إذا حجم الكون.

كيف نشأت المجموعة الشمسية بكواكبها وتوابعها؟

قال جيمس جينز في نظرية أن نجماً ضخماً منذ ما يقرب من ٢٠٠٠ مليار سنة مر بالقرب من الشمس وقوة جاذبية قد اجتذبت من الشمس نافوره من كتلتها وقد تمزقت إلى كتل متباعده وبدأت تبرد تدريجياً مكونة المجموعة الشمسية وظلت سائده حتى ثبت أن ماده الشمس مستحيل أن تبرد بنفس الطريقة التي بردت بها الكواكب ولابد أن تمضي ملتهبة إلى أن تتلاشى بفقدها كتلتها عن طريق التحول المستمر إلى طاقة وفي عام ١٩٧٧ تقدم مايكل وولفسون بتعديل نظرية جيمس جينز إلى أن النجم العابر الذي اقترب من الشمس كان بارداً وقد خرجت منه كتلة هائلة متفاوتة الأحجام وبدأت تدور حول نفسها وحول الشمس مكونة كواكب المجموعة الشمسية وعلى هذا الاساس يمكن تفسير وجود الأقمار الطبيعية والمذنبات والنيازك والشهب على أنها أجزاء تناثرت بالقرب من الأجزاء الكبرى التي كونت الكواكب.

ماهي الكواكب التي تضمها المجموعة الشمسية؟

تضم المجموعة الشمسية تسعة كواكب وهي :- ١- عطارد ٢- الزهره ٣- الأرض
٤- المريخ ٥- المشتري ٦- زحل ٧- أورانوس ٨- نبتون
٩- بلوتو

كما يوجد بين كوكب المريخ والمشتري آلاف الكويكبات أكثرها لا يزيد عرضه عن بضعة كيلومترات ويرجح العلماء أنها كانت كوكباً متماسكاً في يوم ما ولكن تفككت مادته نتيجة لاضطرابات حدثت بداخله فتناثر في مداره على هيئة كويكبات ويتم تقسيم الكواكب إلى داخلية وهي القريبة من الشمس وهي عطارد والزهره والأرض والمريخ وكواكب خارجية وهي البعيده عن الشمس وهي المشتري وزحل واورانوس ونبتون وبلوتو وتدور الأقمار حول هذه الكواكب وهي تختلف في أعدادها وحجمها طبقاً لجاذبية الكوكب فالأرض يدور حولها قمر واحد ويدور حول المريخ قمران ويدور حول نبتون قمران ويدور حول أورانوس ١٥ أقمار ويدور حول المشتري ٢١ قمر أما في الزهره وعطارد استعصى رصدهما لشده إلتماع هذه الكواكب وأيضاً في بلوتو بالرغم من إكتشاف العلماء لكوكبان جديدان أصغر من بلوتو يتبعان المجموعة الشمسية وفي عام ١٥٤٣م قام العالم الفلكي البولندي نيكولاس كوبرنيكس بنشر نظرية التي جعل فيها الشمس مركزاً تدور حوله الكواكب التابعة للمجموعة الشمسية وكانت هذه النظرية سبباً في محاربة الكنيسة له حتى دفعته لعدم نشرها

Subject : .... Date: / /

إلا وهو على فراش الموت ثم ظهر العالم الايطالى جاليليو الذى أيد رأى كوبرنيكس حول نظام الكون وكان أول من أنشأ منظاراً يرى تفاصيل الفضاء وأجرام السماء عام ١٦٠٩ والمعروف أن الأرض تدور حول محورها فى الوقت الذى تدور فيه حول الشمس وينشأ عن الحركة الأولى الدوره اليوميه وهى ٢٤ ساعة ومحور دوران الأرض حول نفسها يميل على مستوى المدار بزاوية ٥ ٫ ٢٣ وهذا هو سبب اختلاف طول النهار فى الصيف عنه فى الشتاء أما دوره الأرض حول الشمس تستغرق ٣٦٥ يوم وهو العام الأرضى وتكون حركة الأرض من الغرب إلى الشرق وفى الدوره السنوية الظاهرية للشمس لا يتعامد الاشعاع الشمسى على خط الاستواء إلا فى يومى ٢١ مارس و٢١ سبتمبر حيث يتساوى الليل والنهار ونتيجة لحركة الكره الأرضية قسم الفلكيون مدار الشمس إلى اثناعشر قسم وأطلقوا عليها أبراج وأطلقوا على كل برج اسم مجموعة من النجوم وظلوا يربطون بين مصائر الناس وأحوالهم وطوالعهم ولا يعدوا كونه خرافات والمعروف أن المواقيت هى مسألة نسبية واليوم القمرى يساوى ٣٣٫و٢٨ يوم أرضى وهناك بعض الافتراضات أن هناك كائنات فضائية ولكنها غير صحيحة ففى رحلات الفضاء فى رحلة أبوللو ١٩٦٩ تأكد أن القمر ليس به ماء وهو خالى من أى شكل من أشكال الحياه أما رحلة السفينة الأمريكية فايكينج ١٩٧٦ إلى سطح المريخ فأشارت أنه يحاط بغلاف جوى سام للإنسان حيث يتكون من ٩٥٪ ثانى أكسيد كربون و٢٫٧٪ نيتروجين و١٫٠٪ أكسجين و١٪ أرجون وأنه لا يوجد على سطحه أى خلايا عضوية ولكن توجد نشاطات حيوية وهو عباره عن تفاعلات كيميائية ليس لها مثيل على الأرض وهذا ما أكدته السفينة فوياجر ١ واستمر إطلاق السفن الروسية نحو الزهره حتى ١٩٧٥ واتضح أن درجة حراره الكوكب عالية وغلافه الجوى يخلو من بخار الماء أما المشترى أطلقت نحوه السفينة بيونير ١٠ ودخلت نطاق جاذبيته فى ١٩٧٢ وهو تنخفض حرارته إلى ١٣٨° تحت الصفر وجاذبيته تتناسب مع كتلته ٣١٧ مره قدر كتلة الأرض ومع ذلك يتوقع العلماء ظهور صور أخرى من الحياه على بعض الكواكب فليس من الضرورى أن تكون شبيهه بتلك التى على الأرض وقد افترض العالمان السوفيتان أوبارين وفستكوف أن هناك نجم بين كل مليون نجم يحتمل أن يكون فى مجاله كواكب بينهما كوكب صالح للحياه كالأرض وحيث أن مجرتنا تضم ٤٠٠ ألف مليون نجم فإنها يمكن أن يوجد بها ٤٠٠ ألف كوكب يشبه الأرض فى ظروفه طبقاً لهذه النظرية.

محاضرة ٥ ⑤ ٢٠٢٤/٢/١٩
٢

Subject : .... Date: / /

علم الأرصاد الجوية

العلم الذي يختص بدراسة الغلاف الجوي وما يحتويه من عناصر والعمل على تفسير هذه الظواهر وتأثيرها على البيئة والحياة على كوكب الأرض وعلاقة كل هذه العناصر ببعضها.

الطقس:- وصف دقيق للأحوال الجوية السائدة من حرارة ورطوبة ورياح وأمطار وقيمة الضغط في فترة زمنية قصيرة لا تزيد عن ثلاثة أيام.

المناخ:- وصف عام للأحوال الجوية السائدة خلال فترة زمنية طويلة عشرون عاماً فأكثر.

عناصر الطقس:- كل ما يمكن قياسه أو تقديره بدقة في فترة زمنية معينة ووقت ومكان معين.

عناصر الطقس:- المتوسطات أو معدلات لأكبر وأصغر القيم للعناصر الجوية خلال عدة سنوات سابقة.

الضوابط المناخية

١- خط العرض. ٢- الارتفاع عن مستوى سطح البحر. ٣- الأحوال الطبوغرافية.
٤- التوزيع السائد للضغط الجوي. ٥- القرب من المسطحات المائية. ٦- تيارات المحيط.

عناصر الطقس

١- الحرارة. ٢- الرطوبة. ٣- الرياح. ٤- الضغط. ٥- الأمطار.

الضوابط المناخية:- ما يؤثر على المناخ ويجعله يتغير من مكان لآخر.

١- خط العرض:- كلما اقترب المكان من خط الاستواء زادت درجة حرارة الهواء وكلما ابتعد المكان عن خط الاستواء انخفضت درجة الحرارة ويكون شماله مدار السرطان وجنوبه مدار الجدي وتعرف المناطق القريبة من خط الاستواء بالمناطق المدارية ويكون متوسط درجة حرارتها أكبر من ٣٠°.

٢- الأحوال الطبوغرافية:- وضعية الأرض من جبال وهضاب وارتفاعات وانخفاضات والموانع الجبلية فالمنطقة التي تهب منها الرياح عند جبل عال يختلف مناخها عن الناحية الأخرى من حيث سقوط الأمطار ونسبة الرطوبة.

٣- الارتفاع عن مستوى سطح البحر:- كلما ارتفع المكان عن مستوى سطح البحر كلما انخفضت درجة حرارة الهواء الجوي مثل سطح الجبال.

٤- التوزيع السائد للضغط الجوي:- هو مهم لأنه يحدد خواص كتل الهواء السائدة فالأماكن التي تقع مثلاً في منطقة ضغط جوي مرتفع تمتاز بجو مستقر وهطول قليل أما إذا كانت تقع في ضغط جوي منخفض فيحدث العكس.

٥- القرب من المسطحات المائية :- يؤثر ذلك على الأحوال المناخية في المناطق القريبة من البحار والمحيطات.
٦- تيارات المحيط :- تلعب دوراً هاماً في نقل الحرارة من خط الاستواء نحو القطب أو العكس.

تأثير المناخ على التوزيع الطبيعي للنبات

تنقسم المحاصيل إلى صيفية وشتوية فالشتوية هي التي تحتاج في مراحل نموها إلى درجات حرارة منخفضة والصيفية تحتاج لدرجات حرارة مرتفعة فإذا تم زراعة محصول شتوي في الصيف فإنه يعطي نبات ولكن لا يعطي محصول تجاري لأن الظروف البيئية لنموه غير كاملة

التوزيع المناخي على سطح الكرة الأرضية والمناطق المناخية

قام العالم الألماني كوبن عام ١٩١٨ بتقسيم مناخ الكرة الأرضية إلى خمس مناطق
١- مناخ مناطق الغابات المدارية ويعرف بالحار المطير وهو بالقرب من خط الاستواء.
٢- مناخ المناطق الجرداء.   ٣- مناخ المناطق المعتدلة المطيرة.
٤- مناخ مناطق الغابات الباردة.   ٥- المناخ القطبي.

أولاً: مناخ مناطق الغابات المدارية :- يكون فيه متوسط درجة الحرارة في أبرد شهور السنة أعلى من ١٨°.
ثانياً: مناخ المناطق الجرداء :- مناخ جاف يكون فيه مجموع التبخر من التربة ومن النباتات يفوق المطر ويسود هذا المناخ في المناطق بين المدارين.
ثالثاً: مناخ المناطق المعتدلة المطيرة :- يكون متوسط درجة الحرارة في أدفى شهور السنة أعلى من ٣٠° ولا تقل عن ١٨ وفي أبرد شهور السنة أعلى من ١٠°.
رابعاً: مناخ مناطق الغابات الباردة :- يكون متوسط درجة الحرارة ١٠° ويكون متوسط درجة الحرارة في أبرد شهور السنة أعلى من ٣°.
خامساً: المناخ القطبي :- متوسط درجة الحرارة في أدفى الشهور أقل من ١٠°.
أما الآن فقد تغير كل ذلك تماماً فدراسة المناخ تشتمل على سلسلة كاملة من القياسات تؤخذ على مستوى العالم ويجري تحليل هذا القدر الهائل من المعلومات بعد ذلك بواسطة أجهزة الكمبيوتر بالمثل فمن خلال أقمار الطقس التي تدور حول الأرض يحصل العلماء على المعلومات والصور عن الملامح المناخية مثل درجة الحرارة لسطح المحيط وكميات السحب وأنواعها والحرارة التي تعكسها الأرض والتغيرات التي

تحدث الطقس فترجع أساساً إلى النشاط الشمسي الذي يتأثر بالدوره الظاهريه اليوميه والثانويه للشمس بالإضافه إلى تدخل عوامل طبيعيه كثيره ومعقده تؤثر أساساً على تحرك مراكز الضغط العالي والمنخفض وما يتبع ذلك من حركات الكتل الهوائيه من منطقه إلى أخرى وما يلي ذلك من تغير في العناصر الأخرى وتحدث هذه التغيرات بسرعه لا بالإدلاء ببيانات دقيقه عن مستقبل التغيرات خلال فترات لا تزيد عن يومين.

ظاهره التصحر

ترتبط ظاهره التصحر في الوطن العربي بالمناطق بين المدارين

التغيرات المناخيه الغير مألوفه

تحدث إما بتدخل البشر أو عدم تدخله ومن أهم هذه العوامل

١- دخول الأرض أثناء حركتها المنتظمه ضمن المجموعه الشمسيه في مجرى عميق من مجاري الشهب.

٢- تفجير القنابل الذريه وإنتشار الغبار الذري.

٣- تغيير سير التيارات المائيه العظمى مثل تيار همبولدت بالمحيط الهادي سنه ١٩٢٥.

٤- تغيير الطاقه الشمسيه وزياده لهيبها بمرور ملايين السنين.

٥- الإزاحه المستمره للقارات وتغيير وضعها مثل نشأه القارات.

منذ مدى ٢٠٠ مليون سنه كانت كل بقاع الأرض متصله ببعضها ككتله ضخمه من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي أما الآن فإن معظم اليابسه يقع أعلى خط الاستواء. في عام ١٩١٢ إقترح الجيولوجي الألماني الفريد فجنر أن القارات كانت في الأصل قاره واحده تسمى بانجيا وهي تعني بالاغريقيه أم القارات وقد أتى بدليل أن بانجيا بدأت في التشقق منذ ما يقرب من ٢٠٠ مليون سنه وكان يعرف أن قشره الأرض تتكون من نوعين رئيسيين من الصخور هما الجرانيت والبازلت وقد تصور قارات الجرانيت على أنها أطواف طافيه على قشره البازلت وقد برهن على أن القارات تنجرف ببطء وفي الحقيقه نحن نعرف أن حركه القارات حركه بطيئه تقع ما بين ١ ، ٢ سنتيمتر في السنه.

Subject : .... Date: / /

وإن كانت القارات جميعاً في يوم ما كتلة يابسة واحدة تسمى البانجيا والتي انقسمت في العصور الكربونية فإن بحر التيثان كان يجزأ عليها ولم يبق من أثره إلا البحر المتوسط ومن الملاحظ أن الاقطاب تتناقص حتى يشبه شكل الأرض بيضاوي وخلال ٣٠ سنة الأخير حدث تقلص سريع في حجم الثلج في الأقطاب إلا أنه لم يحدث في القارة المتجمدة الجنوبية وهذا يؤدي إلى انسياب الماء الناتج عن إنصهار الجليد في المحيطات وأيضاً يؤدي إلى ارتفاع الأرض التي كان يغطيها الجليد مثل شبه جزيرة اسكندنافيا في شمال أوروبا حوالي جملة متر كل قرن منذ أن ذاب الجليد الذي كان يغطيها في العصر الجليدي.

محاضرة [٣]

٢٦/٢/٢٠٢٤

الغلاف الجوى للأرض

هو خليط من غازات تحيط بالكرة الأرضية مجذوبة إليها بفعل الجاذبية الأرضية ويحوى ٧٨٪ من غاز النيتروجين و ٢١٪ أوكسجين وثانى أكسيد الكربون وبخار الماء وهيدروجين وهيليوم ونيون وأرجون وزينون يحمى الغلاف الجوى الأرض من امتصاص الأشعة الفوق بنفسجية ويعمل على اعتدال درجات الحرارة على سطح الكوكب ويستخدم الغلاف الجوى لنقل الماء حول الأرض.

العنصر الجوى :- كل ما يمكن قياسه أو تسجيله أو وصفه من صفات الهواء بدقة مثل الحرارة والرطوبة والضغط وغيرها.

الرصد الجوى :- قياس العنصر الجوى على فترات محددة من الوقت.

التسجيل الجوى :- تسجيل التغير فى العنصر الجوى باستمرار فى كل وقت.

الغلاف الجوى :- طبقة الهواء المحيطة بالكرة الأرضية ويدور معها حول محورها حتى ... كم تقريباً فوق سطح البحر.

الغلاف الجوى :- يوجد العديد من الطبقات منها الطبقة الأولى أو طبقة التغير أو ما تسمى بطبقة التربوسفير التى تحيط بالحياه على سطح الأرض بمختلف أنواعها التى يحدث بها عمليات التبادل الغازى من انتاج أكسجين وامتصاص ثانى أكسيد الكربون وامتصاص حراره الشمس ويعد تغير الطقس والمناخ من العوامل الطبيعية التى تؤثر على الحياه وسخر الإنسان جهده ليفهمها وما يدور حولها فى الكون الفسيح وبقيت نظرته سطحية وعابره بحيث يتذكر الحوادث المناخية الطارئة ويروى الأحاديث والقصص عن آثارها المدمره أينما وردت بوصفية سطحية وجاء علم الأرصاد ليربط بين هذه الظواهر ويحاول فهم الطقس وتفسيره وفق نشره جوية عن حالة الجو خلال فتره زمنية محدده.

خصائص وطبيعة الغلاف الجوى

١- ماده قابلة للانضغاط.

٢- تزداد كثافة بفعل الجاذبية الأرضية نتيجة لذلك يتركز نصف وزنه ضمن الطبقة الجوية الأولى حتى ارتفاع ٥ كجم.

٣- يشكل الغلاف الجوى الحقيقى للأرض بعد طبقة الأوزون التى تحجز ٨٠٪ من الأشعة فوق البنفسجية وتمنع وصول الجزء الضار منها.

٤- يحدث ثقب الأوزون نتيجة لتأثير التلوث خاصة بغازات الفلور والكلور والكربون التى يسعى العالم إلى الحد من آثارها على المدى القريب والبعيد واستعادة توازن الطبيعة.

Subject: .... Date: / /

أهمية الغلاف الجوي

١- يزود المخلوقات الحية بالهواء للتنفس.
٢- يسمح بنفاذ الأشعة المرئية والأشعة تحت الحمراء وغيرها من الاشعاعات الحرارية والضوئية القادمة من الشمس والتي تمتصها الأرض مما يوفر الدفء والحماية.
٣- يقي سطح الأرض من الأشعة فوق البنفسجية الضاره المسببة للسرطانات.
٤- يساهم في تنظيم وتوزيع درجات الحراره السائده على سطح الكرة الأرضية حيث ينظم وصول أشعة الشمس ويمنع نفاذ كل الإشعاع الأرضي إلى الفضاء الخارجي ولولم يكن هناك غلافاً جوياً للأرض لتجاوز المدى اليومي ٢٠٠ درجة حراره.
٥- يقوم بتوزيع بخار الماء على مناطق العالم المختلفة.
٦- حماية الكائنات الحية على سطح الأرض من الاشعاعات الكونية الضاره وخاصة الأشعة فوق البنفسجية.
٧- يشكل درعاً واقياً يحمي سطح الأرض من النيازك والشهب حيث يتفتت معظمها قبل وصوله إلى سطح الأرض نتيجة احتكاكه بالهواء واحتراقه.
٨- يعد واسطة اتصال تستخدمه الطائرات وتنتقل فيه الأصوات ولولا وجود الهواء في الغلاف الجوي لساد سكون وهدوء مخيف على سطح الأرض.
٩- ينظم انتشار الضوء بشكل مناسب.

طبقات الغلاف الجوي

يقسم العلماء الغلاف الجوي إلى طبقات بناء على اختلاف درجة الحراره وكثافة الهواء في هذه الطبقات مرتبة من الأدنى للأعلى وهي:-
١- التربوسفير. ٢- الستراتوسفير. ٣- الميزوسفير.
٤- الثرموسفير. ٥- الاكسوسفير.
وهناك مناطق فاصلة بين كل طبقة والتي تليها تثبت فيها درجات الحراره وهي:-
١- بين الطبقة الأولى والثانية منطقة التروبوبوز.
٢- بين الطبقة الثانية والثالثة منطقة الستراتوبوز.
٣- بين الطبقة الثالثة والرابعة منطقة الميزوبوز.
٤- بين الرابعة والخامسة منطقة الثرموبوز.

Subject : .... Date: / /

مكونات الغلاف الجوي

الهواء الجوي

١- الغبار. ٢- الأملاح. ٣- حبوب اللقاح. ٤- القطيرات الحمضية.

استنتج جاليليو أن للهواء وزن أي أنه يحتوي على مادة كما استنتج العلماء أن للهواء خصائص مثل امتصاص وإطلاق الحرارة وحمل بخار الماء وتوليد الضغط الجوي بتأثير وزنه.

جميع هذه الخصائص تتضافر مع الطاقة القادمة من الشمس وتكون الطقس اليومي لمنطقة ما على الأرض.

مكونات وأهمية غازات الغلاف الجوي

١- النيتروجين ٧٨٪ :- عنصر من المغذيات الكبرى اللازمة لتغذية النباتات وتكوين بروتوبلازم الخلايا والبروتين بمختلف أنواعه في جميع الخلايا الحية.

٢- الأكسجين ٢٠٪ :- ضروري للتنفس وحياة الإنسان وجميع المخلوقات وعمليات الأكسدة والاختزال.

٣- ثاني أكسيد الكربون ٠,٠٣٥٪ :- ضروري لعملية التمثيل الضوئي في النباتات والبكتريا ذاتية التغذية ضوئياً أو كيماوياً الطاقة لبناء المادة العضوية أي كان نوعها.

٤- الأوزون :- نسبتها ضئيلة وهو يمتص نسبة كبيرة من موجات الأشعة فوق البنفسجية الضارة القادمة من الشمس بالتالي حماية الحياة على سطح الأرض بحيث لا يصل نسبة ضئيلة لازمة لاستمرار الحياة وإنتاج فيتامين ((د)).

٥- بخار الماء :- يختلف نسبته من مكان لآخر وهو ضروري لتكوين السحب وسقوط المطر وترطيب وتلطيف حرارة الجو والسطوح الخارجية لجميع الكائنات وعدم تقصف الأظافر وجفاف الشعر وتشقق البشرة ولا ننسى أن نسبة الرطوبة المناسبة في الجو تختلف عن الرطوبة في الأرض.

٦- الأيروسولات وذرات الغبار :- يساعد في عمل نويات تكاثف بخار الماء وتكوين السحب في طبقات الجو العليا ولكن زيادته قرب سطح الأرض يسبب أمراض حساسية عند بعض الأفراد.

أهمية الغلاف الجوي للحياة على الأرض

١- ضروري للحياة فوق سطح الأرض بما يحتويه من أكسجين وثاني أكسيد الكربون وبخار الماء.

٢- يعمل كوسط فاصل بين سطح الأرض والفضاء المحيط.

٣- حدوث تيارات هوائية تنقل موجات البرد أو الحر إلى المناطق الأخرى.

٤- يحمي سطح الأرض من الشهب والنيازك والأشعة البنفسجية.

Subject : ....   Date: /   /

٥- يصد الأشعة الكونية ويضعف من أشعة الشمس الحارقة.
٦- يشتت الشعاع الضوئي فيضئ جو الأرض.
٧- يعمل مسرح للظواهر الجوية المختلفة.
٨- وسط تنتقل فيه الأصوات والموجات اللاسلكية كالراديو والتليفزيون وتطير فيه الطائرات.
٩- تزويد الأرض بجميع الغازات اللازمة للحياة.
١٠- حماية الكائنات الحية من التأثيرات الضارة من الأشعة الكونية وأشعة الشمس خاصة الطوق بنفسجية وتحت الحمراء والأشعة الكونية.
١١- امتصاص الحرارة وتوزيعها على سطح الأرض.
١٢- تبادل الغازات بين الكائنات والغلاف الجوى.
١٣- توصيل موجات الراديو والتليفزيون وجميع الاتصالات.

العوامل المؤثرة في الطقس والمناخ

١- قرب أو بعد المنطقة على خط الاستواء حيث تسقط عمودية على المنطقة ويعبر عن ذلك بدوائر العرض وخطوط الطول للكرة الأرضية.
٢- قرب أو بعد المنطقة عن المسطحات المائية أو الصحراوية أو جبلية هضاب أو سهول مناطق زراعية أو سكنية مكتظة.
٣- تعرض المكان لرياح دائمة أو رياح موسمية وطبوغرافية المكان.
٤- ارتفاع أو انخفاض المكان عن سطح البحر.
٥- مناطق الضغط الجوى المرتفع أو المنخفض فيه شبة الثابتة نتيجة لدوران الأرض وحركة الرياح والهواء الصاعد أو الهابط وحركة الهواء والرياح والإشعاع والتوصيل الحرارى.
٦- نوع الغطاء النباتى والزراعات السائدة.
٧- الرياح السائدة والعواصف والأعاصير.
٨- طبيعة المكان ووجود حواجز جبلية أو مرتفعات أو كثبان الرملية وغيرها.

طبقات الغلاف الجوي

١- طبقة التروبوسفير:- الطبقة السفلى في الغلاف الجوي الملاصقة لسطح الأرض وتحدث فيها جميع الظواهر الجوية من سحب وأمطار وعواصف وغيرها وتعتبر هذه الطبقة ثقيلة الوزن بسبب كثافة هواءها وقد قدر وزنها ٨٠٪ من وزن الهواء وتناقص حرارتها بالارتفاع بمعدل ٦،٥ درجة مئوية لكل ١٠٠٠ متر ويكون هذا التناقص غير منتظم في الـ ٣ كم الأولى بسبب تأثر هذا المعدل بعدة عوامل منها الرطوبة والسحب وينتظم التناقص بعد هذا الارتفاع وتعرف بالطبقة السفلى.

٢- طبقة الستراتوسفير:- الطبقة الثانية من الغلاف الجوي ويتراوح ارتفاعها بين ١١-٨٩ كم فوق طبقة التروبوسفير وتكون حرارة الهواء على ارتفاع ٥٠ كم مساوية لدرجة حرارة الهواء على سطح الأرض ومصدر الحرارة في هذه الطبقة هو أشعة الشمس فوق البنفسجية التي يمتصها غاز الأوزون الموجود في هذه الطبقة وتعرف بالساكنة.

٣- طبقة الميزوسفير:- الطبقة الثالثة من الغلاف الجوي وتبعد عن سطح الأرض ٨٠-٨٨ كم ومن أهم مميزاتها انخفاض درجة الحرارة بالارتفاع إلى أن تصل ٨٨ درجة مئوية تحت الصفر ليلاً عند أعالي الطبقة وترتفع نهاراً إلى أن تصل ١٧٠ درجة مئوية ومصدر الحرارة في هذه الطبقة هو امتصاص الأوزون الموجود فيها لأشعة الشمس فوق البنفسجية وتحدث عمليات احتراق الشهب والنيازك الساقطة فيها وتعرف بالطبقة الوسطى.

٤- طبقة الأيونوسفير:- تتميز بحدوث الشفق القطبي وهو ظاهرة ضوئية تحدث كوهج نتيجة لشحنات كهرومغناطيسية تحدث في طبقة الأيونوسفير وتحدث عادة في القطبين والأماكن القريبة منهما وتعرف بالطبقة المتأينة.

٥- الطبقة الحرارية:- تتميز بارتفاع درجة حرارتها وتأين غازاتها وامتصاص جزء من حرارة الشمس.

٦- طبقة الاكزوسفير:- آخر طبقة من طبقات الغلاف الجوي وتغلف باقي الطبقات وتفصلها عن الفضاء الخارجي وتعرف بالطبقة الخارجية.

الخط الوهمي:- الذي ينتهي عند درجة الحرارة المنخفضة ويبدأ عند المرتفعة

العنصر الجوي:- كل ما يمكن قياسه أو وصفه بدقة.

كلما اقتربنا من خط الاستواء تزيد الجاذبية الأرضية.

عند ارتفاع درجة الحرارة تتباعد الجزيئات عن بعضها.

طبقة التروبوسفير

معناها الطبقة المضطربة ويرجع تسميتها بهذا الاسم لحدوث معظم التقلبات الجوية فيها من مطر وعواصف ورعد وبرق ورياح ورطوبة وصعود أبخرة وغازات وهي طبقة الحياة.

متوسط سمك هذه الطبقة من سطح الأرض وحتى طبقة الاستراتوسفير يبلغ ١٢كم أي حوالي ١٢٠٠٠م تقريباً حيث ترتفع عند القطبين (٦كم) وعند الاستواء يبلغ ارتفاعها (١٨كم).

تحتوى على ٧٥٪ من كتلة الغلاف الجوى وتحتوى على الغازات الثقيلة كما تحتوى على ٩٩٪ من بخار الماء الموجود في الغلاف الجوى.

تقل درجة الحرارة فيها كلما ارتفعنا لأعلى بمعدل ٦°م / كم أي ما يعادل تقريباً درجة مئوية كل ١٥٠ متر.

يقل الضغط الجوى مع الارتفاع بمعدلات متغيرة ليصل عند نهايتها إلى ٠,١ من قيمة الضغط الجوى المعتاد المتواجد على سطح الأرض.

تتصف الطبقة بحركة الهواء الرأسية من أسفل لأعلى والعكس حيث تتصاعد التيارات الهوائية الساخنة لأعلى بينما تهبط التيارات الهوائية الباردة إلى أسفل.

يحدث فيها كافة الظواهر الجوية كالأمطار والرياح وهذه الظواهر تؤثر بشكل عام على نشاط الكائنات الحية وبذلك فهي الطبقة الوحيدة من الغلاف الجوى الصالحة للحياة.

طبقة الاستراتوسفير

حد فاصل بين التروبوسفير والاستراتوسفير يعرف بالتروبوبوز وهي طبقة الطائرات النفاثة ومتوسط سمكها يبلغ ٤٠كم وهي أسمك عند القطبين وتكاد تتلاشى عند الاستواء ٤كم ودرجة الحرارة في الجزء السفلي ثابتة لا تقل ولا تزيد عن -٦٠°م ثم تزداد كلما ارتفعنا إلى أعلى حتى تصل إلى الصفر ويرجع ذلك لطبقة الأوزون الموجودة بالجزء العلوي الذي يمتص الأشعة الفوق بنفسجية المنبعثة من الشمس.

يقل الضغط الجوى مع الارتفاع لأعلى بمعدلات متغيرة ليصل عند نهايتها إلى ٠,٠١ ضغط من قيمة الضغط الجوى المعتاد المتواجد عند سطح الأرض.

يتصف الجزء السفلي من هذه الطبقة بأنه خالي تماماً من السحب والاضطرابات الجوية كما يتحرك فيها الهواء أفقياً ولذلك هي المكان الأمثل لتحليق الطائرات.

باقي محاضرة ٣

Subject : .... Date: / /

طبقة الميزوسفير

الحد الفاصل بين الاستراتوسفير والميزوسفير يعرف بالاستراتوبوز وهي طبقة تركيز الأوزون.
متوسط سمكها يبلغ ٣٥ كم وتتصف بتخلل الغازات حيث تحتوي على الغازات الخفيفة منها غاز الهيليوم والهيدروجين ودرجة الحرارة تتناقص بمعدل كبير جداً كلما ارتفعنا إلى أعلى حيث تصل في أعلى الطبقة إلى -٩٠° ويقل الضغط الجوي مع الارتفاع لأعلى لتصل عند نهايتها إلى ٠.٠١ من قيمة الضغط الجوي المعتاد المتواجد عند سطح الأرض وتتصف الجزء العلوي بتكون الشهب فحينما تصل النيازك إلى هذه الطبقة تبدأ بالاحتكاك مع جزيئات الهواء فتتكون الشهب.

طبقة الثرموسفير

الحد الفاصل بين الميزوسفير والثرموسفير يعرف بالميزوبوز وهي طبقة احتراق النيازك وتكون الشهب مصطلح معناه حراري أو للساخن ومعناها الطبقة الحرارية.
متوسط سمكها يبلغ ٦٠٠ كم ودرجة الحرارة تزداد كلما ارتفعنا إلى أعلى حتى تصل إلى ١٢٠٠° مئوية وبذلك تعد أسخن طبقات الغلاف الجوي لأنها أبعد الطبقات عن سطح الأرض والأقرب للشمس وتقسم هذه الطبقة إلى قسمين الجزء السفلي طبقة عادية والجزء العلوي يطلق عليه الأيونوسفير حيث يتكون من أيونات مشحونة بداخله وتتصف هذه الطبقة بانعكاس الموجات اللاسلكية والكهرومغناطيسية حيث تنعكس عندها موجات الراديو التي تبثها المحطات الإذاعية وشبكات الراديو والتليفزيون والاتصالات كذلك توجد منطقة الأيونسفير كما توجد منطقة الاكسوسفير وهي التي يندمج فيها الفضاء بالغلاف الجوي وهي المنطقة التي تتواجد بها الأقمار الصناعية.

مما يتكون غاز الأوزون وأين تقع طبقة الأوزون وما أهميتها؟

الأوزون O_3 تقع طبقة الأوزون ضمن طبقة الستراتوسفير، هي مهمة لجميع الكائنات الحية ولكن بجرعات وزمن تعرض يختلف من كائن لآخر وفي حالة زيادة الجرعة وزمن التعرض يضر بالكائنات الحية ويسبب مرض السرطان للانسان وحدوث طفرات في بعض الخلايا وحالياً له استخدامات عديدة بمحاذير محددة.
وهي تكونت نتيجة لأكسدة ذرات الأكسجين في الغلاف الجوي.

المناخ

: هو وصف عام للأحوال الجوية السائدة خلال فترة زمنية طويلة لدولة ما أو اقليم أو مساحة جغرافية وهو عبارة عن متوسط قيم العناصر الجوية خلال فترة زمنية غير محدودة.

المناخ الكبير :- يشمل القياسات البيئية المناخية الفصلية أو السنوية لمناطق وأقاليم كثيرة.

المناخ الصغير :- يشمل التغيرات البيئية المحيطة بمكان ومنطقة محددة خاصة بالحيوان أو الطيور والمزارع المختلفة ويطلق عليها بالطقس وتقاس المتغيرات بالوسائل الفيزيائية.

عناصر الطقس :- قراءات ورصد جميع العناصر الجوية التي تم الحصول عليها في وقت معين ومكان معين.

العناصر والضوابط المناخية المؤثرة

١- خطوط الطول ودوائر العرض.
٢- الإرتفاع عن مستوى سطح البحر.
٣- الأحوال الطبوغرافية.
٤- التوزيع السائد للضغط الجوي.
٥- القرب من المسطحات المائية.
٦- تيارات المحيط.

التوزيع المناخي على سطح الكرة الأرضية

قسم كوبن الألماني ١٩٢٨م المناخات إلى :-

١- مناخ مناطق الغابات المدارية مناخ حار ممطر فيه درجة الحرارة لا تقل عن ١٨°م في أبرد شهور السنة.
٢- مناخ المناطق الصحراوية مناطق جرداء وما أكثرها عندنا في الوطن العربي.
٣- مناخ المناطق المعتدلة كالساحلية والبلاد والمدن والمناطق الشاطئية الممطرة.
٤- مناخ مناطق الغابات الباردة في دول الإتحاد الأوروبي.
٥- المناخ القطبي عند القطبين الشمالي والجنوبي.

الضغط الجوي :- وزن عمود الهواء على وحدة المساحات.

* في الحرارة الجافة تصل درجة الحرارة إلى ٤٠°م فأعلى.

العنصر الجوى

كل ما يمكن قياسه أو تسجيله أو حتى وصفه للتعرف على خواص الهواء بدقة ومعرفة حالة الطقس وأهم العناصر الجوية التى تحدد طبيعة الجو فى أى موطن هى
١- الحراره. ٢- الضغط الجوى. ٣- الرياح. ٤- الرطوبة. ٥- السحب.
٦- مقدار الهطول على المنطقة ونوع الهطول «المطر - ثلج - برد».
٧- حالة الجو عموما من حيث تواجد أو إقتراب أو إنتهاء العواصف ومنها عواصف الرعد وعواصف الرمال والعواصف الثلجية.
٨- درجة شفافية الهواء أو مدى الرؤية وهذا العنصر يعتبر هام جداً بالنسبة للملاحة خاصة الملاحة الجوية.

الحراره

هى تلك الإشعاعات الإيثيرية التى تعطينا إحساساً بالسخونة أو البروده أو هى إحدى صور الطاقة التى يتسبب عنها سخونة الأجسام المادية وغالباً ما تكون أشعة تحت حمراء.

وتعرف الطاقة بأنها القابلية لإحداث شغل أو بتعبير بسيط هى كل ما يبعث الحركة فى الأجسام وهناك عده صور للطاقة مثل :- الطاقة الكهربية والكيميائية والحرارية والإشعاعية والطاقة النووية وهذه الصور من الطاقة متشابكة العلاقة بعضها ببعض بمعنى أنه يمكن تحويل أى صوره منها إلى الصور الأخرى وإن كان هذا التحويل ملتوياً ومعقداً كما يمكن إفتراض أن كل هذه الطاقات تحت اسم الطاقة الكامنة.

تعتبر الشمس هى المصدر الأساسى إن لم تكن الوحيده المؤثره فى حراره الجو حيث أن كمية الحراره التى تصل إلى الأرض من الكواكب الأخرى والقمر تعتبر ضئيلة بما فى ذلك الحراره الاشعاعية الذاتية من باطن الأرض تكاد تكون معدومة التأثير على جو الأرض.

فالشمس ذلك النجم الهائل الذى يزيد قطره عن المليون وثلث مليون متر أى أنه أكبر من قطر الأرض مائة مره فهى تحول الكتلة الغازية عن طريق التفاعلات النووية بداخلها إلى طاقة إشعاعية فكل ثانية يتم تحويل ٥٨٧ مليون طنا من غاز الهيدروجين إلى ٥٨٣ مليون طن من غاز الهيليوم أما الأطنان الأربعة الباقية فهى تتحول إلى طاقة إشعاعية تتناثر فى الفضاء الكونى ولا يصل منها إلى الأرض سوى جزئ من مليار جزء.

ومن تقدير العلماء الكتلة الغازية للشمس يتضح أنها لاتزال في مقتبل عمرها وكلما زادت في العمر كلما زاد لهيبها وسوف يصل الحال بعد مرور آلاف الملايين من السنين إلى أن تغلي مياه المحيطات ويتشتت الغلاف المحيط بالأرض في أرجاء الكون وبذلك تنتهي جميع صور الحياة على الأرض ويصف القرآن هذه النهاية بقوله تعالى ﴿فارتقب يوم تأتي السماء بدخان مبين﴾.

ويقدر علماء الفلك درجة حرارة الشمس على سطحها الخارجي بحوالي ٦٠٠٠م أما في الداخل فلا سبيل إلى تقديرها إلا بملايين الدرجات مما يفوق حد الوصف وإنه لمن حسن حظنا أن وجودنا على بعد ٩٣ مليون ميل من الشمس لا يعرضنا إلا لجزء يسير وبسيط من الأشعة التي ترسلها.

الطاقة الاشعاعية للشمس

١- فوق البنفسجية :- نسبتها من الإشعاع الشمسي ٩% وتأثيرها العام كيميائي ومدى الطول الموجي لها ٠.٣٩ - 0.17 ميكرون.

٢- تحت الحمراء :- نسبتها من الاشعاع الشمسي ٤٦% وتأثيرها العام حراري ومدى الطول الموجي لها (5-4) - 0.75 ميكرون.

٣- الضوئية :- نسبتها من الاشعاع الشمسي ٤٥% وتأثيرها العام ضوئي ومدى الطول الموجي لها 0.74 - 0.40 ميكرون.

العوامل التي تؤدي إلى تغير مقدار الاشعاع الشمسي الذي يصل إلى بقعة ما من سطح الأرض بانتظام :-

١- زاوية ميل أشعة الشمس ويكون الاشعاع كبيراً كلما تعامدت الأشعة على سطح الأرض.

٢- المسافة بين الشمس وهذه البقعة وتكثر كثافة الإشعاع كلما قلت المسافة.

٣- شفافية الغلاف الجوي تبعاً لكمية السحب وحبيبات الشوائب العالقة في الغلاف الجوي.

٤- اختلاف عدد ساعات طول النهار في اليوم من مكان إلى آخر.

استخدامات الأشعة فوق البنفسجية

١- تعقيم جو المعامل. ٢- تعقيم غرف العمليات. ٣- إنتاج طفرات نباتية.

٤- الحفاظ على التوازن الحراري للغلاف الجوي.

٥- تحويل بعض الدهون تحت الجلد إلى فيتامين د.

٦- إنتاج غاز الأوزون كأحد مركبات الأكسجين بمساعدة الطاقة الحرارية الناتجة عن امتصاص الطاقة الاشعاعية فوق البنفسجية.

أضرار الأشعة فوق البنفسجية

١- إصابة ثمار النبات بلسعات الشمس.
٢- إصابة الإنسان بسرطان الجلد.
٣- إحتراق جلد الإنسان. ٤- تسبب العمى عند النظر إليها.

الأشعة الضوئية

التي نراها بيضاء بأعيننا البشرية ليست في حقيقتها الأمر بل هي مزيجاً من سبعة ألوان تشكل فيما بينهما ما يسمى بألوان الطيف المرئي وتظهر هذه الألوان بوضوح في الأفق حين يسقط المطر في وقت تشرق فيه الشمس حيث يعاني الشعاع الضوئي الأبيض إنكسارات وإنعكاسات عند سقوطه على قطرات المطر المتعلقة في الهواء فتعمل على تحليله إلى ألوانه التي تبدو في شكل قوس عظيم يسمى قوس قزح وترتيب الألوان يكون حسب أطوالها الموجية كالتالي :-

١- الأحمر :- متوسط طوله الموجي 0.71 ميكرون.
٢- البرتقالي :- متوسط طوله الموجي 0.65 ميكرون.
٣- الأصفر :- متوسط طوله الموجي 0.60 ميكرون.
٤- الأخضر :- متوسط طوله الموجي 0.55 ميكرون.
٥- الأزرق :- متوسط طوله الموجي 0.47 ميكرون.
٦- النيلي :- متوسط طوله الموجي 0.51 ميكرون.
٧- البنفسجي :- متوسط طول الموجي 0.42 ميكرون.

وكما نرى فإن الطاقة الإشعاعية الضوئية ذات أطوال موجية تتيح لها ظاهرة التشتت وبالتالي فإنها تنير جو الأرض نهاراً ونلاحظ أن أكبر كمية من الطاقة الضوئية ترسلها الشمس تكون متوسط أطوال موجاتها ٠.٤٧ ميكرون وهذه تقع في نطاق الضوء الأزرق مما يفسر ظاهرة القبة السماوية الزرقاء حيث أنها تنشأ من تشتت أو تناثر الإشعاعات في أرجاء الجو والمعروف أن كمية الطاقة التي تتناسب تناسباً عكسياً مع الأس الرابع لطول الموجة المتناثرة أي أنه كلما صغر طول الموجة زادت كميتها المشتتة ولذا كانت ظاهرة القبة السماوية الزرقاء ناشئة عن تشتت الأمواج الزرقاء حيث أنها أصغر الموجات طولاً فيمكنها أن تتحول إلى قبة صفراء أو حمراء إذا تناثرت في الجو حبيبات صغيرة مثل الأتربة أو نقط الماء كما يحدث في كل من الشفق والغسق عند شروق الشمس وعند غروبها.

ونجد أن الضوء الأزرق أساسي في عملية البناء الضوئي في النبات حيث يمتصه الكلوروفيل والصبغات المساعدة كما أن الضوء الأحمر أساسي لحياة النبات حيث يقوم الكلوروفيل باستغلاله في المواد الكربوهيدراتية وتلون الأزهار والثمار ونضجها وكما هو واضح نجد أن ضوء النهار ناتج من تشتت ضوء الشمس في الغلاف الجوي وعلى ذلك فهو يلازم الأرض فقط أما باقي الفضاء الجوي فهو مظلم بطبيعته لعدم وجود عناصر وجزيئات تعمل على تشتت الأشعة الضوئية ولذلك إذا صعد الإنسان إلى الفضاء وجد الافق مظلم أسود ولا يرى القبة السماوية الزرقاء وتظهر النجوم نهاراً والإضاءة هناك لا تتضح سوى على الأسطح المادية التي تسقط عليها أشعة الشمس المباشرة وتكون عندئذ شديدة.

وتفسير ذلك أن الشمس عندما تكون قريبة من الأفق تمر أشعتها أكثر ما يمكن في الطبقات السطحية المحملة بالأتربة وبخار الماء فتعطي ألوان الشفق والغسق خصوصاً عندما تكون تحت الأفق وهذه الأشعة الضوئية مهمة جداً ليس من ناحية الرؤية فقط ولكنها أساس العمليات الإنتاجية كلها لأننا نعلم أن النبات هو الكائن الوحيد المنتج على سطح الكرة الأرضية أما باقي الكائنات فهي إما مستهلكة أو محللة فالأشعة الضوئية لازمة لتزهير النبات وعمليات التمثيل الضوئي ولكل نبات قدراً معيناً من هذه الطاقة اللازمة لتزهيره وهذا هو السر في إ. تزهير النبات تبعاً لاختلاف المناطق في الأرض وكذلك تبعاً لاختلاف الفصول فنجد بعض المحاصيل تزهر وتكون بذور في دول ولكنها لا تكون أي أزهار في دول أخرى ولذا فهي تعتمد في تكاثرها على التكاثر الخضري كما في محصول القصب في مصر.

الأشعة تحت الحمراء

هذه الأشعة لازمة لحفظ التوازن الحرارى بين الأرض وجوها وتعتبر الأشعة تحت الحمراء أطول الموجات الاشعاعية التى تصل إلى الأرض من الأشعة الشمسية كما أنها تتحول إلى أشعة حرارية بامتصاصها فى أى جسم قادر على امتصاص تلك الأشعة ويتم امتصاص بعضها بواسطة السحاب أما الجزء الذى يصل إلى الأرض فيمتص عند سطحها ويرتد جزء من تلك الطاقة الاشعاعية من الأرض إلى الفضاء بواسطة الانعكاس والفرق بين كل الأشعة القادمة وكل الأشعة المفقودة الخارجة يعرف بصافى الطاقة وتقاس بأجهزة تعرف بإسم "النيت راديوميتر".

يستخدم نحو ثلث الطاقة الحرارية الواردة إلى سطح الأرض فى عمليات التبخير وتحويل المياه من الأسطح المائية إلى بخار يتصاعد فى الجو ويحتفظ بتلك الطاقة الحرارية وهى ٥٨٥ سعر/ جرام من الماء إلى حيث أن يتكثف هذا البخار وتنطلق منه هذه الحرارة الكامنة فى الطبقات التى تتكون فيها السحب وبهذه الطريقة تكتسب الطبقات العليا من الجو بعض حرارة الاشعاع الشمسى بطريق غير مباشر مما يعمل على حفظ التوازن الحرارى بين الأرض والجو ويمكن أن تنتقل هذه الطاقة عند إطلاقها فى صورة حرارة على تلك الارتفاعات إلى كثير من بقاع الأرض بواسطة الدورة العامة للرياح.

والحرارة أيضاً لازمة لنمو النباتات وبعض البادرات إذا أصابتها موجة من البرد تقتلها كالقطن الذى يستلزم نجاحه أن لا تجتاح البلاد موجات باردة عقب زراعته مباشرة.

مما سبق نجد أن الطاقة الإشعاعية الحرارية ضرورية جداً لحفظ التوازن الحرارى لجو الأرض وبالتالى لإستمرار الحياه بجميع صورها على سطح الأرض سواء لنمو النباتات أو حياه الإنسان والحيوان.

استخدامات الطاقة الشمسية فى الحياه العملية

نتيجة الأنظار الآن للإستفادة من الطاقة الشمسية بأقصى قدر ممكن وذلك للتغلب على مشاكل الطاقة فى العالم وخاصة المشاكل البيئية التى تنجم عن استخدام وسائل الطاقة الأخرى فعندما يحترق الوقود مثل الفحم أو الزيت والبترول فإنه ينتج عن ذلك كمية كبيرة جداً من الجزئيات الصلبة كحبيبات الرفات أو القار وكذلك الغازات التى تهدد الصحة العامة وعندما استخدم الناس الفحم كوقود فى المنازل بكثرة نتج عن ذلك

دخان كثيف كوية الرائحة وتسبب في قتل كثير من الناس ففي لندن ١٩٥٢ تسبب هذا الدخان في قتل ٤٠٠٠ شخص في ٤ أيام وفي لوس أنجلوس في الساحل الغربي من الولايات الأمريكية المعروفة بدخانها الكثيف وهوائها الملوث وينتج هذا الدخان من عادم السيارات وكثير من المواد الكيماوية التي تتفاعل مع الضوء وقد يظل هذا الدخان الكثيف جاثماً في الجو لمده عده أيام مما يتسبب عنه أضرار كثيره بالجهاز التنفسي وخاصة عند الأشخاص كبار السن كذلك نجد أن عادم السيارات خاصة في المدن المزدحمة مثل القاهره وكذلك محطات توليد الطاقة فإن دخانها يحتوى على غازات ثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين وتسبب هذه الغازات تهيجات للرئة محدثة الكحة بالإضافة إلى زياده في إفراز الدموع نتيجة تهيج غشاء ملتحمة العين وهذه الغازات تحدث أضراراً بالرئة إذا كانت بكمية كبيره أما غاز أول أكسيد الكربون فهو يمنع الجسم من الاستفاده بالاكسجين.

كما أن اندفاع الناس لاستخدام وسائل لانتاج الطاقة بأسعار زهيده مثل الكاوتشوك والفحم والخشب والسولار مما ينتج عنه تلوث كبير للهواء الجوى كما حدث في القاهره في نوفمبر وديسمبر ١٩٩٩ من اختناقات كثيره بسبب أن ظل فتره طويلة أدت إلى مناقشتها وأدى ذلك إلى قرار بنقل جميع المسابك والمصانع إلى خارج الكتلة المسكنية تماماً ووسائل الطاقة المستخدمة حالياً كلها لها مخاطر جسمية فمثلاً استخدام النفط كوسيلة من وسائل الطاقة خلال القرن التاسع عشر والقرن العشرين نتج عنه أضرار كثيره جداً بالرغم من أنه مصدر الطاقة الأول لأن على مستوى العالم وما كارثة حرق آبار النفط الكويتية عام ١٩٩١ ببعيده فهى تعد أكبر كارثة شهدها العالم فقد نتج عنها مقادير كبيره من الدخان أدت إلى تكوين سحب دخانية كثيفة سقطت منها أمطار سوداء وهى أمطار عالية الحموضة أثرت تأثيراً ضاراً على التربة الزراعية وذلك بالإضافة إلى تلوث الهواء بغازات أكاسيد الكبريت والنيتروجين وأصبحت البيئة غير صحية وغير صالحة للإنسان وإنتشرت أمراض الحساسية وأمراض الجهاز التنفسى وقد تلوث الهواء أيضاً ببعض المركبات الهيدروكربونية مثل ثاني كلورو البنزين وهو مركب ضار جداً بالكلى والكبد والجهاز التنفسى أما مركبات النفثالين فإنها مركبات

ضاره بالعين بالإضافة إلى ضررها بالدم والكبد والكلى والجهاز التنفسي ولم تكن نتائج الكارثة خاصة بالإنسان فقط فقد تعرضت كثير من الحيوانات الأليفة للإختناق وماتت نتيجة إمتلاء المنطقة بسحب الدخان التى كست السماء باللون الأسود.

ووسائل الطاقة الحديثة المستخدمة منذ ١٩٥٠ هى وسائل الطاقة النووية ولعهد قريب كان الجميع يتوقع أن تكون هذه الوسيلة أنظف الوسائل للحصول على الطاقة ولكن بعد انفجار المفاعل الذرى تشرنوبل بالاتحاد السوفيتى وكذلك تسرب بعض الاشعاعات النووية من بعض المفاعلات اليابانية فى ١٩٩٩، ٢٠٠٤م وما قد يلحق ذلك من دمار شامل ولذا فقد اتجه العلماء إلى وسائل أخرى أكثر أماناً لانتاج الطاقة وتقليل استخدام المفاعلات الذرية أو نفاياتها فعلماء البيولوجى اتجهوا لإنتاج الطاقة بواسطة الكائنات الحية الدقيقة وعلماء الطبيعة والفلك أثبتوا أن الطاقة الشمسية كافية لإمداد العالم كله بالطاقة فى حالة استخدامها الاستخدام الأمثل ونظراً للتكلفة العالية التى تتكلفها وحدة إنتاج طاقة محمولة من الطاقة الشمسية فلم يتم استخدامها حتى الآن بالصورة المطلوبة ولكن مع زيادة التلوث الناتج من الوسائل الأخرى فيعتقد أنه خلال الأعوام القادمة قد تكون الطاقة الشمسية هى أساس إنتاج الطاقة لاستخدامها فى المجالات المختلفة نظراً لانعدام عوادمها وبالتالى فهى طاقة أيضاً متجددة فهى لا تنتهى وأيضاً متوفرة بنسبة ٨٠٪ على الأقل على اليابسة.

كذلك فهى وسيلة آمنة ليس لها أى أثر أو أضرار جانبية وسوف نلقى الضوء على بعض الأجهزة التى تستخدم الطاقة الشمسية مثل الفرن الشمسى فهو ليس مجرد نظرية علمية ولكنه فرن عملى له أنواع متعددة وأبسطها التى تستخدم فى المطابخ فهو على هيئة صندوق مكعب الشكل تغطى جدرانه من الداخل برقائق الألومنيوم البراق التى يمكن أن تعد خصيصاً لتجميع الإشعاع الشمسى نحو بؤرة فى الوسط حيث توجد صفيحة سوداء يمتص بغزارة الطاقة المتجمعة التى ترتفع درجة حرارتها ومثل هذا الفرن يستطيع إنضاج اللحوم والخبز والحلويات على أحسن وجه فى وقت مناسب ولقد تم إنتاج أنواع هذه الأفران بواسطة المركز القومى للبحوث فى الجيزة.

Subject: .... Date: / /

كما توجد بعض الابتكارات الأخرى مثل أواني الطهي الحديثة التي ابتكرتها إحدى الشركات الصينية وتعمل بأشعة الشمس وتحمل ١٦٠٠° والآنية الجديدة عبارة عن صندوق خشبي مبطن بالمرايا التي تمتص أشعة الشمس بنسب متساوية لفرن كهربائي وتستطيع هذه الآنية المبتكرة طهي اللحم البقري في دقائق قليلة ويمكن استخدام الطاقة الشمسية المباشرة في أثناء النهار في تبخير مياه البحار والحصول منها على مياه عذبة وأبسط الوسائل المستخدمة لهذا الغرض أن يوضع الماء المالح في أحواض تغطى بألواح من الزجاج الرقيق مثبتة في مستويات مائلة ويمكن أن ينفذ من خلالها الإشعاع الشمسي بسهولة وعندما يتسلط الإشعاع الشمسي على سطح الماء المالح يتحول بعضه إلى أبخرة تتصاعد إلى الأسطح الزجاجية المائلة فتتكاثف في صورة نقط مائية تنمو وتتحد مع بعضها ثم تسيل إلى خزانات خاصة في نهاية الأسطح الزجاجية حيث يمكن جمع الماء العذب الذي يستخدم للشرب وفي أغراض خاصة مثل ملء البطاريات والأجهزة العلمية خاصة إذا كان ذلك في حالة حرب وفي مناطق صحراوية لا يوجد بها ماء عذب للاستخدام كما يمكن استخدام ذلك في دول الخليج العربي حيث يندر بها الماء العذب فيمكن تحلية مياه البحار بهذه الطريقة ويستخدم الإشعاع الشمسي أيضاً لتحويل الماء إلى بخار يستخدم في إدارة الآلات الصغيرة التي يمكن بواسطتها مثلاً رفع المياه في أعمال الري وذلك عن طريق مرايا معدنية اسطوانية مستطيلة تدور مع الشمس وتثبت في بؤرتها أنابيب معدنية سوداء يتحول فيها الماء إلى بخار يستخدم في إدارة الآلات الصغيرة أو في إدارة توربينات لتوليد الكهرباء كما يمكن توليد الكهرباء أيضاً كما في البطاريات الشمسية التي تعمل على انتقال الإلكترونات من الأقطاب إلى بعضها فينتج عن ذلك شحنات كهربية يمكن استخدامها كما أنها تستخدم في مصر بكثرة في الإعلانات الموجودة على الطرق الصحراوية حيث تستخدم خلايا ضوئية لإنارة تلك الإعلانات كما انتشرت السخانات الشمسية كثيراً في المنازل هذه السنوات لتوفير الاستهلاك الكهربي.

استخدامات الطاقة الشمسية

١- استخدامات حرارية ← تحلية المياه المالحة
- تسخين المياه
- تسخين أحواض السباحة
- التدفئة
- تعقيم التربة

٢- توليد الكهرباء

Subject : .... Date: / /

الاتزان الحرارى لكوكب الأرض

وذلك من أهم وظائف الغلاف الجوى ذلك لأنه حينما تسطع الشمس نهاراً لا تكون الحراره المكتسبة كبيره جداً بحيث تقضى على الحياه فوق سطح الأرض وحينما تحجب الشمس ليلاً لا تكون الحراره المفقوده كبيره جداً بحيث يتجمد الأشياء فوق سطح الكوكب ولقد قدرت الطاقة المفقوده عن طريق انعكاس الأرض وغلافها الجوى للإشعاع الشمسى بنحو ٣٥٪ بينما يمتص الباقى نهاراً وقدره نحو ٦٥٪ عند سطح الأرض وفى جوها وهذا القدر يتحول كله إلى طاقة حرارية ترتفع درجة حراره الجو وسطح الأرض وفى المساء تتحول المواد الماصة إلى مواد مشعة وهذا هو سبب التوازن الحرارى فى جو الأرض ولكى يتضح الدور الذى يقوم به الغلاف الجوى بالتفصيل فى حفظ التوازن الحرارى للأرض يجب الإلمام بجانبين وهما:-

١- تأثير الغلاف الجوى على الطاقة الإشعاعية الشمسية.

٢- مصير الطاقة الإشعاعية التى تصل إلى سطح الأرض وجوها.

تأثير الغلاف الجوى على الطاقة الاشعاعية الشمسية

١- الامتصاص. ٢- التشتت. ٣- الانعكاس.

أولاً:- الامتصاص:-

تعانى الطاقة الاشعاعية الشمسية بجميع أنواعها من الامتصاص التغيرى فى جو الأرض ولذا نجد أن المواد الساخنة تتغير جزءاً ذات أطوال موجية معينة بحيث يمكنها إمتصاصها وإشعاعها أيضاً بغزاره وبعض هذا الامتصاص يتم فى طبقات الجو العليا بواسطة الأكسجين الذرى أو غاز الأوزون والبعض الآخر يتم فى الطبقات القريبة من سطح الأرض بواسطة بخار الماء العالق فى الجو بواسطة غاز ثانى أكسيد الكربون.

ومن حيث أن بخار الماء وغاز CO_2 من مكونات الهواء متغيره النسبة لذا فإن كمية الطاقة الاشعاعية الشمسية الممتصة بواسطتهما متغيره أيضاً فهى تتناسب طردياً مع كمية كلاً منهما فى الهواء كما تختلف الأطوال الموجية التى يتمكن كل منهما من إمتصاصها إلا أنه بوجه عام يمكن بأن بخار الماء و CO_2 يتميزان بوفره ما يمتصانه من الطاقة الاشعاعية الحرارية ومن إجمالى نسبة الطاقة الإشعاعية الحرارية الممتصة (١٠-١٢٪) ويتضح أن عامل الامتصاص لا يتعدى تأثيره حدود حفظ التوازن الحرارى لجو الأرض.

الطاقة الاشعاعية الممتصة	الطول الموجي بالميكرون	وسط الامتصاص	النسبة المئوية من الأشعة
أشعة فوق بنفسجية	0.17 - 0.20	أكسجين ذري	%2.1
	0.21 - 0.32	أوزون	
الأشعة الضوئية	0.40 - 0.60	أوزون وغازات جوية	%8 - 6
	0.73	بخار الماء	%2
أشعة تحت حمراء	متفاوت	بخار ماء - CO_2	
		شوائب عالقة في جو	
إجمالي الطاقة الممتصة			%12 - 10

ثانياً :- التشتت :-

يعرف التشتت الضوئي بأنه تناثر أو بعثرة الشعاع الضوئي في جميع الاتجاهات ولا يحدث إلا للموجات التي تصغر أطوالها عن أقطار جزيئات وسط التشتت مثل جزيئات الهواء وجزيئات بخار الماء وذرات الغبار والأتربة العالقة في الهواء الجوي وتقول قاعدة التشتت الضوئي لرايليه أن كمية الطاقة الإشعاعية الضوئية المشتتة تتناسب عكسياً مع الأس الرابع لطول الموجة المشتتة بمعنى أنه كلما صغر طول الموجة كلما زادت كميتها المشتتة ولما كان الشعاع الأزرق هو أقصر أشعة الطيف الضوئي طولاً وأغزرها كماً لذا كان هو الأكثر تشتتاً وبعثرة وهذا هو السبب في إكتساب القبة السماوية لونها الأزرق البهيج كما سبق شرحه أما خارج جو الأرض حيث يغيب وسط التشتت الغلاف الجوي ومكونات الهواء فإن رجل الفضاء يرى الشمس بيضاء اللون تامة الاستدارة يحوطها الظلام من كل جانب و يرى النجوم كبقع مستديرة مبعثرة في الفضاء الكوني فالإضافة هناك لا تخص سوى الأجزاء المادية التي تسقط عليها أشعة الشمس المباشرة وتكون الإضاءة عندئذ شديدة وعنيفة.

مصير الطاقة التي تصل إلى الأرض

١- الامتصاص "اليابسة - ماء". ٢- تسخين الماء وتبخيره.
٣- التمثيل الضوئي. ٤- الامتصاص التبخيري.
٥- الإشعاع من سطح الأرض.

الإشعاع

١- من سطح الأرض. ٢- من جو الأرض. ٣- من السحب.

Subject : .... Date: / /

ثالثاً: الانعكاس:-

تعكس الأسطح العلوية للسحب وكذلك الرمال التي تثيرها العواصف في جو الأرض كل يوم جزء كبير من الطاقة الاشعاعية الشمسية خاصة الاشعاع الحراري طويل الموجة وتعرف قوة رد السطح للطاقة الاشعاعية الشمسية باسم الألبيدو وتقدر كنسبة مئوية بين الطاقة المنعكسة والطاقة الاشعاعية الكلية وتختلف قيمة الألبيدو باختلاف طبيعة الاسطح التي يسقط عليها.

فبالنسبة للأسطح اليابسة تزيد قوة ردها الإشعاع بزيادة جفافها وإبيضاض لونها وخفة غطائها النباتي أما الأسطح المائية فتتوقف قوة ردها للإشعاع على زاوية ميل الأشعة وحالة السماء وتموج السطح المائي.

ويقدر متوسط ما يفقد مما يعكسه السطح اليابس للكرة الأرضية بنحو ٢٠،٧٪ من الطاقة الاشعاعية الشمسية ومتوسط ما يفقد مما تعكسه أسطح السحب بمختلف أنواعها بنحو ٢٣،٣٪ من الطاقة الإشعاعية الشمسية.

Subject : Date: / /

الإشعاعات

مصير الطاقة الإشعاعية التي تصل إلى سطح الأرض وجوها :-

١- يمتص سطح الأرض اليابس الطاقة الإشعاعية الحرارية الساقطة عليه خلال قشرة رقيقة جداً (٦٠ - ٩٠ سم) بسبب عدم شفافيته وسرعان ما تتحول هذه الطاقة الإشعاعية إلى طاقة حرارية ترفع درجة حرارة اليابس سريعاً أثناء النهار كما ترفع درجة الحرارة داخل القارات أثناء الصيف بمعدلات أكبر مما في حالة الأسطح المائية التي ترفع درجة حرارتها ببطء أثناء النهار نظراً لما يتمتع به الماء من خواص.

٢- يستنفذ حوالي ثلث الطاقة الإشعاعية الحرارية الواصلة إلى الأسطح المائية المكشوفة في عملية التبخير كما يستنفذ جانب آخر من هذه الطاقة لإتمام عملية البخر نتح من الأسطح النباتية الناتحة.

٣- تستهلك عملية التمثيل الضوئي قدراً من الطاقة الإشعاعية الضوئية تمثل جانباً ضئيلاً من إجمالي الطاقة الإشعاعية يقدر بـ ١%

٤- تتحول الطاقة الإشعاعية الضوئية المشتتة إلى طاقة حرارية عندما تستقبلها المواد ذات القدرة على امتصاص أطوالها الموجية.

٥- بالنسبة للطاقة الإشعاعية الممتصة في جو الأرض أو بواسطة سطح الأرض سوف تشع أو تنبعث من جديد طبقاً لنظرية تبادل الإشعاع الآتي ذكرها فيما بعد في صورة إشعاع حراري طويل الموجة ورغم أن مجموع ما تكتسبه الأرض من طاقات إشعاعية أكبر من مجموع ما تفقده إلى الفضاء الكوني بفضل وجود الغلاف الجوي إلا أن مجموع الطاقات المستغلة فعلاً في الأرض وجوها لإتمام الأنشطة الجوية كحركة الرياح والزوابع والأعاصير يكاد يساوي مجموع الطاقات المفقودة ولذا فإن الفرق بين الطاقتين هو الذي يسبب التوازن الحراري لجو الأرض.

نظرية تبادل الإشعاع «بريفوست»

أي جسم يكون في درجة حرارة أكبر من الصفر يشع من حوله إشعاعاً حرارياً أي أن النشاط الإشعاعي الحراري لا يقتصر على إنتقال الأشعة الحرارية من الجسم الساخن إلى الجو الأبرد المحيط به بل أن الجو أيضاً يشع بدوره أشعة حرارية تسقط على الجسم فيمتصها وهذا ما يعرف باسم تبادل الإشعاع ولكن ما نلمس تأثيره هو فقط محصلة الكميتين حيث تنخفض درجة حرارة الجسم الساخن تدريجياً

إلى أن يصبح في حالة إتزان حراري مع الوسط أي تصبح الأشعة الحرارية المنبعثة = الأشعة الحرارية الوارده إليه من الجو.

مما سبق يتضح أن المواد التي قامت في جو الأرض بدور الإمتصاص التخيري تقوم في الوقت نفسه بدور الإشعاع التخيري سواء نهاراً أو ليلاً ولكن محصلة تبادل الإشعاع نهاراً تسبب رفع درجة حراره الأجسام المادية بعكس الحال ليلاً حيث تسبب خفض درجة حراره الأجسام المادية ويجب أن نلاحظ أنه ليس شرطاً أن يفقد كل جزء من الهواء من طاقته بالإشعاع نفس القدر الذي يكتسبه فهناك جزيئات تفقد أكثر مما تكتسب وهناك أخرى تكتسب أكثر مما تفقد وهذا يتوقف بالطبع على درجة حراره الوسط فعند تتبع توزيع الحراره في الاتجاه الافقي للطبقات السفلية نجد أن الهواء في المناطق المعتدلة والقطبية يشع أشعة حرارية أكبر مما يكتسب بعكس الحال في المناطق بين المدارين.

الإشعاع من الأرض

تعكس الأرض جزء من طاقة الشمس الواصلة إليها ويطلق على هذا الإشعاع اسم الألبيدو وهذه إشعاعات حرارية أطوال موجاتها كبيره بالنسبة لإشعاعات الشمس وكما ذكرنا أن الألبيدو هي قدره رد الأرض للإشعاع الشمسي وهي عباره عن النسبة بين الطاقة المرتدة إلى الفضاء من سطح الأرض وجوها والطاقة المقبلة من الشمس.

ومن نتائج الإشعاع الحراري لسطح الأرض إنخفاض درجة الحراره تدريجياً أثناء الليل حتى تصل إلى نهايتها الصغرى عند الفجر وكثيراً ما يتبع ذلك تكون الندى خاصة إذا سكنت الريح أما إذا كان الهواء متحركاً بسرعة ملموسة فإنه قد يكون من نتائج هذا التبريد ظهور الضباب أو الشابوره المائية بدلاً من الندى.

وجميعها عباره عن تكاثف وترسيب لأبخره الماء التي في طبقات الجو الملاصقة لسطح الأرض نتيجة البروده بالإشعاع أثناء الليل.

الإشعاع من جو الأرض

تتلخص طاقات إشعاعات الجو في مجموعة الموجات التي ترسلها الغازات المختلفة المكونة للغلاف الجوي ويتميز بخار الماء، ثم غاز أكسيد الكربون في الجو بوفرة إشعاعاتها الحرارية التي تنتشر في جميع الاتجاهات فيفقد بعضها في الفضاء بينما يرتد البعض الآخر إلى سطح الأرض فنجد مثلاً أن بخار الماء يرسل نحو من ٢٠ إلى ٧٠ % من طاقات الإشعاع التي مصدرها الجو أما CO_2 فيرسل ما يقرب من ٢٠% من هذه الطاقات والباقي وقدره من ١٠ إلى ٣٠% فترسله باقي غازات الجو وأغلب ما يفقده الجو من طاقات بطريق الإشعاع إلى الفضاء يتم في طبقة التروبوسفير في قمتها حيث تصل درجة الحرارة إلى ٥٠ م تحت الصفر وذلك لقلة بخار الماء فوق تلك الطبقة فتفقد أغلب الإشعاعات إلى الفضاء بينما تنظم كميات السحب السابحة في جو الأرض السفلى كميات الطاقة الشمسية التي تصل إلى سطح الأرض فحوالي ٥و٣٣% من الطاقة يتم إنعكاسها بواسطة السحب وكما يشع سطح الأرض إلى الجو والفضاء تلك الطاقات الحرارية فإن الجو يرسل أيضاً إلى السطح كمية من الطاقة تقارب ما يشعه السطح ويسمى الفرق بين الطاقتين الإشعاع الليلي ومهما يكن من شيء فإن الجو يعمل إلى حد ما على حفظ طاقات سطح الأرض من التسرب إلى الفضاء الكوني عن طريق الإشعاع المستمر.

الإشعاع من السحب

المعروف أنه إذا وصل سمك السحابة نحو ١٠٠ متر اعتبرت جسماً معتماً يشع تماماً مثل الجسم الأسود الذي في نفس درجة حرارة السحابة ولهذا فإن إشعاعات السحب تفوق كثيراً في كمياتها إشعاعات جو الأرض فتفقد قمم السحب المعرضة للفضاء من طاقاتها بالإشعاع أثناء الليل أكثر مما تكتسب في الجو فتهبط بذلك درجة حرارتها وفي العادة ينحصر هذا التبريد خلال طبقات رقيقة في قمم السحب وكلما كانت هذه القمم مرتفعة في الجو كلما كان التبريد فيها عظيماً وذلك لأن إشعاعات الجو التي تعوض بعض هذا النقص تقل بالارتفاع نظراً لما يصحب زيادة الارتفاع من نقص في كميات بخار الماء وثاني أكسيد الكربون في الجو وهما مصدر لمعظم طاقات الإشعاع الجوي أما قاعدة السحابة فإنها في نفس الوقت الذي تشع فيه تصل إليها الطاقة المنبعثة من سطح الأرض والجو

السفلى وهذه الأخيرة بطبيعة الحال أكبر من إشعاعات قاعدة السحابة لأن درجة حرارة سطح الأرض أكبر من درجة حرارة السحابة وينتج عن ذلك ارتفاع درجة حرارة قاعدة السحابة بالتدريج وكلما زاد ارتفاع السحابة في الجو كلما قلت كميتها تشعة قاعدتها نظراً لانخفاض درجة الحرارة مع الارتفاع وبذلك تزداد عملية التسخين في القاعدة وكثيراً ما تؤدي هذه الظاهرة تبريد القمة وتسخين القاعدة أثناء الليل إلى إختفاء بعض السحب العالية عند الظهر وهذا ما يحدث خاصة فوق الصحاري وترسل قواعد السحب بدورها إشعاعات حرارية إلى سطح الأرض تعمل على تقليل الطاقة التي يفقدها سطح الأرض أثناء الليل ولهذا فإن سطح الأرض يظل حافظاً لبعض حرارته أثناء الليل إذا تلبدت السماء بالسحب ومن ذلك أيضاً يتضح السبب في أن الليالي الصافية تكون أبرد من الليالي الغائمة.

ما مصير الطاقة التي تصل إلى الأرض؟

١- الامتصاص "يابس - ماء".
٢- تسخين الماء وتبخيره.
٣- التمثيل الضوئي.
٤- الامتصاص التبخيري.
٥- الإشعاع من سطح الأرض.

طرق إنتقال الطاقة الحرارية

١- الإشعاع.
٢- التلامس أو التوصيل.
٣- الإنتقال لدقائق المادة الساخنة.
٤- تيارات الحمل.
٥- الرياح.
٦- التيارات البحرية.
٧- التكثيف.

إختلاف درجة الحرارة بين اليابسة والماء

تكون درجة حرارة السطح اليابس أثناء النهار أعلى من درجة حرارة السطح المائي المجاور وذلك للأسباب التالية:-

١- كمية الحرارة التي يكتسبها السطح اليابس من الإشعاع الشمسي أكبر من الكمية التي يكتسبها السطح المائي وهذا يرجع لشفافية الماء وسماحه للإشعاع بالنفاذ خلال طبقة سميكة من الماء وبذلك يتم توزيع الحرارة المكتسبة على طبقة ذات سمك كبير من الماء.

٢- يستخدم جزء من الإشعاع الشمسي المكتسب لتبخير الماء.

٣- الحرارة النوعية لليابس أصغر من الحرارة النوعية للماء.

لماذا أثناء الليل تكون درجة الحرارة لسطح اليابس أبرد منها لسطح الماء المجاور؟

١- لأن كمية الإشعاع طويل الموجة التي يرسلها السطح اليابس في أول الليل تكون أكبر من الكمية التي يرسلها السطح المائي لأن درجة حرارة السطح اليابس تكون أعلى من درجة حرارة الماء أثناء النهار.

٢- عندما يبدأ السطح المائي في فقدان حرارته أثناء الليل تعود إليه جزء من الحرارة التي تسربت أثناء النهار داخل طبقة الماء السميكة فتعوض جزء من حرارته التي فقدها بالإشعاع.

٣- كمية الإشعاع طويلة الموجة المرسلة من بخار الماء فوق السطح المائي أكبر من الكمية المرسلة من بخار الماء فوق السطح اليابس نظراً لأن كمية بخار الماء فوق السطح المائي أكبر منها فوق السطح اليابس.

٤- الحرارة النوعية لليابس أصغر من الحرارة النوعية للماء.

التوزيع الأفقي لدرجة الحرارة

من الواضح أن كمية الطاقة الإشعاعية الشمسية التي يستقبلها سطح الأرض تختلف من مكان إلى آخر باختلاف خطوط العرض ولكن يجب أن يكون واضحاً أنه إذا كان خط العرض هو العامل الوحيد المؤثر على توزيع الطاقة الإشعاعية الشمسية فإنه من المتوقع أن تكون خطوط تساوي الحرارة والتي يتم توضيحها على خريطة الطقس مارة بالأماكن ذات درجات الحرارة المتساوية موازية لخطوط العرض ولكن المشاهد أن هذه الخطوط لا تكون متوازية ويرجع السبب في ذلك إلى أن توزيع اليابس والماء في أرجاء الكرة الأرضية غير منتظم كما أن اتجاه الرياح وحركة تيارات المحيط لها تأثيره المباشر في تعديل متوسط درجة الحرارة للمناطق المختلفة

العوامل المؤثرة على التوزيع الأفقي لدرجة الحرارة

١- خط عرض الإقليم. ٢- ارتفاع الاقليم أو انخفاضه عن سطح البحر.
٣- قرب المكان أو بعده من البحر. ٤- التيارات البحرية.
٥- نوع الرياح التي يكثر هبوبها على المكان واتجاهها.

مناطق التوزيع الأفقي

١- الباردة الشمالية. ٢- المعتدلة الشمالية. ٣- الحارة.
٤- المعتدلة الجنوبية. ٥- الباردة الجنوبية

التوزيع الرأسي لدرجة الحرارة

تتناقص درجة الحرارة ذاتياً تدريجياً مع الارتفاع في طبقة التغير ويقدر معدل التناقص في درجة الحرارة مع الارتفاع بنحو ٠,٦ م لكل كيلومتر إذا كان الهواء مشبعاً ببخار الماء معرضاً لحدوث التكثف ونحو ١٠م لكل كيلومتر إذا كان الهواء غير مشبع ببخار الماء والمعروف أن المحدد الأول لحالات الاستقرار أو عدم الاستقرار في الجو هو توزيع درجات الحرارة مع الارتفاع فإذا أزيح الهواء رأسياً إلى أعلى وكانت كثافة الوسط المحيط أقل من كثافة هذا الهواء المزاح أي أكبر منه في درجة حرارته فإن هذا الجزء يهبط من جديد إلى وضعه إلى حيث وضعه الأصلي ويقال حينئذ أن الهواء في حالة استقرار كما يحدث ليلاً للهواء الملامس للأرض وإذا كانت نتيجة الإزاحة إلى أعلى أن الجزء المزاح يصبح في وضعه الجديد وسط من الهواء أكبر كثافة أي أقل منه في درجة الحرارة فإن هذا الجزء المزاح يستمر في الانطلاق إلى أعلى ويقال حينئذ أن الجو في حالة عدم استقرار كما يحدث نهاراً بالنسبة لتيارات الحمل حيث أنه في بعض الحالات يحدث أن تتزايد درجة الحرارة مع الارتفاع في طبقات الجو السفلى وتعرف هذه الحالة باسم الانقلاب الحراري.

ما هي الحالات التي يشملها الانقلاب الحراري؟

١- إشعاع الحرارة من سطح الأرض في الليالي الصافية يؤدي إلى انخفاض سريع في درجة الحرارة للهواء الملامس لهذا السطح بينما تكون درجة حرارة الهواء في طبقات الهواء البعيدة عن سطح الأرض ما تزال أسخن من الطبقات أسفلها.

٢- تحرك الهواء الساخن فوق الأسطح المائية الباردة يؤدي إلى انخفاض درجة حرارة الطبقة الهوائية الملامسة للسطح البارد بالتوصيل بينما يظل الهواء البعيد عن السطح البارد ساخناً.

٣- يحدث انقلاب حراري في باطن الوادي ليلاً حيث يتحرك الهواء البارد من قمم التلال نحو السطح لأن نقاء الهواء من الأتربة والغبار في قمة التل يجعله أكثر إشعاعاً وكثافة من الهواء القريب من الوادي فيتحرك لأسفل وهذا النوع عادة يكون مصحوباً بصقيع في بداية الربيع ويعرف بنسيم الجاذبية.

٤- عند تقابل كتلتين هوائيتين مختلفتين في درجة الحرارة فإن الهواء البارد يتحرك أسفل الهواء الساخن وتعرف الحدود الوهمية الفاصلة بين الكتلتين باسم الجبهة ولذا تسمى هذه الحالة باسم الانقلاب الجبهي.

نوبة الضباب الدخاني = سكون الرياح + الإنقلاب الحراري + تراكم الملوثات

تأثير الاحتباس الحراري

ارتفاع درجة حرارة الأرض

ارتفاع سطح البحر بسبب ذوبان الجليد القطبي وتمدد كتلة البحار
غرق أراضي زراعية.
تدهور الثروة السمكية أو تغير أنماط تكاثرها.
تدني الإنتاج الزراعي بسبب نقص الأراضي.
شحة المواد الغذائية.
غرق المدن الساحلية.
هجرة عشوائية للسكان.
تزاحم سكني ومشكلات إجتماعية.

تغيرات مناخية نحو مناخ أشد سخونة
تزايد المساحات المتصحرة والجافة.
زيادة استهلاك الطاقة والوقود.
تقلص الغابات والغطاء الأخضر.
تلوث هواء ونضوب الموارد.

محاضرة 7 (٤٦) ٢٥/٣/٢٠٢٤م

Subject: Date:

الضغط الجوي

القوة الواقعة على وحدة المساحة أو وزن عمود من الهواء والممتد رأسياً من سطح الأرض إلى الهواء.

كتلة هوائية باردة ← كتلة هوائية ساخنة
ضغط جوي مرتفع ← ضغط جوي منخفض
هواء هابط حركة الرياح هواء صاعد

مستوى سطح البحر هو المستوى القياسي لعملية قياس الضغط الجوي.

الضغط الجوي يساوي وزن أنبوبة زئبق ارتفاعها ٧٦ سم ومساحة قاعدتها ١ سم²

يصل وزن عمود الهواء فوق رأس الإنسان حوالي نصف طن لكن لا نشعر بذلك لأن الله جعل في أجسامنا ضغط داخلي هو ضغط الدم فيعادل ضغط الهواء الخارجي الذي فوقنا ولأنه موزع على أجسامنا من جميع الجهات.

يقاس الضغط الجوي بالباروميتر ووحدة البار أو المليبار = ٠.٠٠١ بار على حسب نظام وحدات قياس الدولة.

ظواهر تفسير الضغط الجوي

١- ظاهرة الكأس والماء:- يملأ الكأس ماء ثم يوضع على فوهته ورقة ثم ينكس من أعلى لأسفل فنجد أن الورقة تظل ثابتة دون أن تسقط بالماء طالما أن ضغط الهواء في الأسفل أعلى من ضغط الماء.

٢- ظاهرة علبة العصير المفرغة:- يظل شكل العلبة طبيعياً في حالة تساوي ضغط داخل مع خارج العلبة وفي حالة فراغ العلبة وشفط الهواء منها يلاحظ أن الضغط الخارجي أصبح أكبر من الداخل وبالتالي تنبعج العلبة للداخل علامة على تغير الضغط.

أجهزة قياس وتسجيل الضغط الجوي

١- يقاس بالباروميتر. ٢- يسجل بالباروجراف.

* تتقارب جزيئات الهواء وتزداد سرعة حركتها بزيادة الضغط *

العوامل المؤثرة على الضغط الجوي

١- الارتفاع عن سطح البحر. ٢- درجة الحرارة.
٣- الرطوبة. ٤- الوقت من العام.
٥- طبيعة النمو وطبوغرافية سطح الأرض.

Subject: .... Date: / /

الارتفاع عن سطح البحر

يقل الضغط الجوى كلما ارتفعنا إلى أعلى عن سطح البحر.

درجة الحراره

بزياده درجة الحراره يتمدد الهواء وتقل كتلته الحجمية لذا يقل الضغط والعكس.

الرطوبة

الهواء يحمل السحب فهو أخف من بخار الماء لذا كلما زادت نسبة بخار الماء يتصاعد الهواء لأعلى وتدخل ذرات بخار الماء لذا يقل الوزن والضغط الجوى.

الوقت من العام

المناطق ذات ضغط جوى منخفض لها كتلة غلاف جوى أقل بينما المناطق ذات ضغط جوى مرتفع فرتفع لها كتلة للغلاف الجوى أكثر من غيرها.

طبيعة وطبوغرافية سطح الأرض

المرتفعات والانخفاضات من سطح الأرض كذلك اختلاف الوديان والهضاب والجبال والسواحل والمناطق الزراعية والغابات والصحارى

ملاحظات

بما أن الهواء ماده بالتالى له وزن وكثافة وضغط ومن خصائص الهواء أنه يحدث ضغطاً على الأرض والأشياء بسبب وزنه وهو ما يسمى الضغط الجوى وكذلك على سطح الماء الذى ينتج الأمواج التى تعمل التقليب الطبيعى للمياه وبالتالى يعمل على إذابة وتوزيع جزء من غازات الهواء الجوى وبين الأوساط البيئة المائية استمرار الحياه على كوكب الأرض.

للضغط الجوى تأثير على درجة غليان الماء والسوائل فتحت الضغط الجوى العادى عند مستوى سطح البحر يغلى الماء على درجة حراره 100°م وإذا زاد الضغط زادت درجة الغليان وارتفعت عن 100°م أى تتطلب طاقة أعلى والعكس تماماً من ثم قام الانسان بتوفير الطاقة والوقت بصنع أجهزه تعمل تحت تفريغ الضغط وبالتالى تنخفض درجة الغليان.

هناك علاقة عكسية بين الضغط الجوى والحراره فكلما زادت الحراره ازداد تمدد جزيئات الهواء ويزداد حجمه وتقل كثافته ويرتفع لأعلى طبقات الغلاف الجوى مكونة منطقة ذات ضغط جوى منخفض واستغلت هذه الظاهره فى السياحة الجوية بالمنطاد كذلك استغلت العلاقة بين الضغط والحراره فى عمليات التعقيم بالحراره تحت

ضغط للقضاء على الميكروبات أيضاً بتطبيق ذلك في مجال الصناعات الطبية والصيدلانية فكلما زادت الحرارة قل الضغط الجوي والعكس في درجات الحرارة المنخفضة.

يلاحظ أن تباين الضغط الجوي يؤدي إلى حركة وانتقال كتل الهواء من مناطق مرتفعة الضغط إلى مناطق منخفضة الضغط وخلال حركتها تتأثر كثيراً بطبيعة البيئة والوسط التي تمر عليه مع احتفاظها ببعض خصائصه.

عندما تتلاقى كتلتين من الهواء أحدهما دافئة والأخرى باردة يسمى الحد الفاصل بين الكتلتين بمنطقة الجبهة وهي تتقاطع على سطح الأرض في مسافة حوالي ٢٠٠ كم تسمى الجبهة.

من خرائط الطقس الخاصة بالضغط الجوي يلاحظ وجود خطوط متساوية تسمى خطوط تساوي الضغط.

خطوط تساوي الضغط: خطوط وهمية ترسم على خرائط الطقس وتصل بين الأماكن ذات الضغط المتساوي وتكون عادة مغلقة.

خواص خطوط الضغط

وهمية تربط بين نقاط تساوي الضغط المعدلة من سطح البحر.

من خلالها يلاحظ وجود عدد من المنخفضات والمرتفعات الجوية وتظهر متجاورة فهي أنظمة جوية تكمل بعضها البعض والعامل الرئيسي فيها هو حركة الرياح حيث تشكل دورة هوائية بين المرتفع والمنخفض الجوي.

متى يتشكل المنخفض الجوي؟

في حالة الاتجاه نحو المركز ومع قلة قيم الضغط الجوي وله خصائص.

متى يتشكل المرتفع الجوي؟

إذا زادت قيم الضغط الجوي وله خصائص.

ما الذي توضحه خرائط الطقس؟

خطوط تساوي الضغط والمرتفع والمنخفض.

مقارنة بين الضغط المنخفض والمرتفع

الضغط المنخفض "L"

١- وجود تيارات هوائية صاعدة لأعلى مصحوب بتكوين غيوم وتساقط أمطار.

٢- تتناقص قيم الضغط الجوى بالاتجاه نحو مركز المنخفض الجوى.

٣- يتصف المنخفض بخاصية تجميع الرياح حيث تهب من جميع الاتجاهات نحو مركزه.

٤- يصاحب المنخفض الجوى صعود الهواء من الطبقات السفلى للعليا مما يساعد على تكوين السحب وسقوط المطر.

٥- تقل قيمة الضغط كلما اتجهنا للمركز وبالتالى المنخفض عكس المرتفع فى الخواص ويلاحظ أن التطرف فى المنخفض أو المرتفع يؤدى إلى عدم الإستقرار وحدوث تغيرات مؤثرة فى الطقس تؤثر فى المجال الزراعى وغيره كما يكونا مرتفعات جوية دائمة وشبه دائمة ومتحركة والثانوية والجبهات وذلك لاختلاف بين اليابس والماء.

الضغط المرتفع "H"

١- وجود تيارات هوائية هابطة حيث يسخن الهواء ويجف ويكون الجو صافياً مشمساً.

٢- تزيد قيم الضغط الجوى كلما اتجهنا نحو مركز المرتفع الجوى.

٣- يشكل المرتفع الجوى منطقة توزيع الرياح حيث تتجه من المركز إلى جميع الاتجاهات.

٤- هبوط الهواء من الطبقات العليا إلى السطح وتفرقه مما يؤدى لتدفئة الجو.

٥- تزداد قيمة الضغط كلما لمركز المرتفع كما يتكون مرتفعات جوية دائمة وشبه دائمة ومتحركة وذلك لاختلاف بين اليابس والماء.

المرتفع الجوى: جزء من الهواء فوق منطقة معينة من سطح الأرض يتميز بضغط أعلى من ضغط الهواء فى المناطق المحيطة به وله خصائص ويرمز له برمز H.

المنخفض الجوى: جزء من الهواء فوق منطقة معينة من الأرض يتميز بضغط أخفض من ضغط الهواء فى المناطق المحيطة به وله خصائص ويرمز له برمز L.

أنواع المرتفعات الجوية

١- مرتفع جوى بارد: يظهر بالغالب فى الشتاء ويجلب أجواء باردة مثل المرتفع السيبيرى.

٢- مرتفع جوى دافئ: يجلب معه أجواء دافئة مثل مرتفع شمال افريقيا والمرتفع الأطلسى وتلك المرتفعات تظهر غالباً فى المناطق الشبه استوائية.

كما توجد بعض المرتفعات الجوية تتحرك للشرق مثل مرتفع شمال افريقيا الدافئ المدارى وأحيانا يتحول حركة هذا المرتفع مثل المرتفع الأزورى ويغلق الطريق أمام المنخفضات القادمة عبر المحيط الأطلسي على بريطانيا.

الكتل الهوائية جزء من الجو له صفات حرارية ورطوبة.

أنواع الكتل الهوائية

١- كتل هوائية استوائية بحرية حاره ورطبة.
٢- كتل هوائية استوائية قارية حاره وجافة.
٣- كتل هوائية قطبية بحرية بارده ورطبة.
٤- كتل هوائية قطبية قارية بارده وجافة.

الجبهة :- تصادم بين كتلتين هوائيتين مختلفتين.

كلما كانت الكتل متناقضة كان التصادم أقوى وادى لوجود برق ورعد وأمطار غزيره وكان الطقس متقلباً وغير مستقر.

علاقة الضغط الجوى بالرياح

تنتقل الرياح من مناطق الضغط الجوى المرتفع إلى مناطق الضغط الجوى المنخفض.

البارومتر وقياس الضغط

طبيعة عمل البارومتر عن طريق الضغط على سطح الزئبق في الحوض الذى يؤدى إلى اندفاعه في أنبوبة البارومتر بمعدل ارتفاع أو انخفاض قيمة الضغط.

قيمة الضغط متغيره لكن متوسط الضغط الجوى عند سطح البحر تساوى تقريبا 760 mm زئبق.

الوحدات المستعملة ⟸ سنتيمتر زئبق - بار.

تتغير الوحدات حسب الارتفاع من سطح البحر وعدد من العوامل الأخرى.

أجهزة القياس ⟸ البارومتر الزئبقى - البارومتر المعدنى - المانومتر - موليكس فليكس سى

أجهزة التسجيل ⟸ الباروجراف.

التوزيع الأفقي للضغط

يتغير قيم الضغط الجوى من مكان لآخر على سطح الأرض من المنخفضات كالوديان أو المرتفعات على حسب عوامل عديده سبق ذكرها فى العوامل المؤثره على الضغط الجوى.

التوزيع الرأسي للضغط

تنخفض قيم الضغط بالارتفاع فى الغلاف الجوى بمعدل ١٥ ملليبار لكل ١٠٠ متر فى الجو عن مستوى سطح البحر وهذا يؤثر على عمليات الطيران وركاب الطائرات والسفر بالجو كذلك رواد الفضاء عند صعودهم إلى طبقات الغلاف الجوى وبالتالى يلزم وضعهم فى كبسولات ذات مواصفات محدده للحفاظ عليهم من التغيرات المختلفة كذلك الضغط المائى على الغواصين والغطاسين فى أعماق البحار والمحيطات.

التغير اليومى للضغط الجوى

يتغير الضغط يتغير ساعات النهار ففترة الصباح وقبل شروق الشمس تختلف عن فترة الظهيرة عن فترة العصر وغيره كذلك المناطق الساحلية عن الصحارى والمناطق المنزرعة أو المسطحات المائية المفتوحة أو المغلقة خاصة أيضاً اختلاف فصول العام كالخريف والربيع وفترات فواصل الفصول الأربعة والتى تتميز بعدم الاستقرار.

الانخفاض الجوى ذو الجبهات

قام بيركنس بتفسيره أنه يمر بالمراحل الآتية:

أولاً مرحلة التولد والنشوء:

١- تقابل كتلة هوائية ساخنة مع أخرى بارده تؤدى إلى الحركة فى اتجاهين متضادين ويعرف السطح الوهمى بينهما بالجبهة الساكنة.

٢- يتولد نتوء عند سطح الجبهة يصحبه انخفاض الضغط.

٣- يؤدى ذلك إلى تكون سحب وتيد و جبهة بارده من الجانب الغربى للنتوء ويظهر عكسها جبهة ساخنة فى الجانب الشرقى وبالتالى يتكون الانخفاض ذو الجبهات.

Subject : .... Date: / /

ثانياً مرحلة التحرك :- يبدأ الهواء في التحرك نتيجة لاختلاف الجبهات وأن الجبهة الباردة تكون أسرع من الساخنة لثقلها ويمر بالهواء الساخن لأعلى لخفته وبالتالي يحدث تغير وعدم استقرار يؤثر في المجال الزراعي وغيره الذي يتأثر أكثر بالتغيرات الشديدة.

ثالثاً مرحلة الاتحاد :- يحدث اتحاد بين الكتل الهوائية بعد فقد كل منهما الجزء برودته أو حرارته نتيجة للحركة وتظهر إما جبهة باردة متعددة أو جبهة ساخنة متعددة كل ذلك يؤدي إلى حركة الهواء بدرجات متفاوتة لكن التغير الشديد هو الذي يؤثر على الطقس في المنطقة بالتالي المجال الزراعي الذي يهمنا.

تأثير الضغط الجوي في الحياة والزراعة

١- يؤدي المنخفض الجوي الشديد إلى سوء الأحوال الجوية وانخفاض درجة الحرارة وسقوط الأمطار بغزارة قد تؤدي إلى حدوث سيول تؤثر سلباً في الزراعات ببعض المناطق وفي مجالات أخرى وما تعرضت له بلادنا الحبيبة منذ فترة قريبة أدت لخسائر اقتصادية.

٢- تأثير المرتفع الجوي الشديد لارتفاع درجة الحرارة وجفاف أعضاء الأزهار الجنسية وفشل عمليات التلقيح والاخصاب والعقد وانتاج الثمار والبذور وبالتالي خسارة اقتصادية كبيرة.

٣- الاستفادة من العلاقة بين الحرارة والضغط في بعض الصناعات الصيدلانية والطبية والأجهزة المنزلية.

٤- في ظل ندرة المياه يؤدي إلى عمليات تصحر وجفاف بعض الأراضي.

٥- تأثير غير مباشر في جمع ونقل وتداول ثمار الفاكهة والخضراوات على حسب نوع وحجم ودرجة نضج وبالتالي عبوات الجمع والتداول والنقل والتخزين.

٦- التغير المتطرف في درجات الضغط الجوي يؤدي إلى عدم استقرار الجو وانخفاض الحرارة وسقوط أمطار بغزارة يكون له عواقب كحدوث سيول وقطع الطرق وعزل بعض المناطق والتأثير على شبكات الكهرباء والصرف وكذلك حركة المرور والملاحة الجوية والبحرية.

باقي محاضرة ٧

Subject : .... Date: / /

٧- التأثير على بعض المنشآت الزراعية والزراعات المحمية والمزارع الحيوانية والدواجن وغيرها كما يحدث تأثير مباشر على الزراعات المفتوحة والنباتات العشبية والشجيرية والأشجار خاصة الحساسة والضعيفة حسب مراحل نموها.

٨- سقوط الأمطار المفاجئ بغزارة يؤدي إلى أضرار لبعض النباتات والمناطق الحساسة خاصة النباتات التي تم ريها والغير محبة للرطوبة العالية كما تفيد نباتات ومناطق عديدة.

٩- الاستفادة من علاقة الضغط والحرارة في الرحلات السفارية والسياحة الجوية.

١٠- بدراسة طبيعة جو المنطقة والعناصر الجوية السائدة والمتوقعة يؤثر في وضع خطط سليمة للإنشاءات.

الرياح

هى حركة الهواء قرب سطح الأرض بمنطقة الغلاف الجوى وهى تيار هوائى فى حركة دائمة أو متقطعة لا سرعة وقوة واتجاه يتعلق بمنظومة الحرارة والضغط الجوى ، نتيجة لاختلافات الحرارة والضغط الجوى تتولد الرياح وتختلف سرعتها وقوتها واتجاهتها.

لماذا يتحرك الهواء؟

بسبب وجود فروق درجات الحرارة التى تؤثر فى الضغط الجوى ويتحرك الهواء من منطقة ذات ضغط مرتفع إلى منطقة ذات ضغط منخفض فى اتجاه منحدر الضغط.

عند إرتفاع درجة الحرارة تزداد المسافة بين جزيئات الهواء ويزداد حجمها وتقل كثافتها وتتحرك لأعلى أو أسفل أو يمين أو يسار على حسب فروق الضغط ودرجة مكونة منطقة ذات ضغط جوى منخفض والعكس عند درجات حرارة منخفضة.

الرياح عبارة عن هواء يتحرك من منطقة لأخرى مع اختلاف الضغط ودرجة الحرارة بين منطقتين وكلما كان الفرق فى الضغط والحرارة بين المنطقتين كبير زادت سرعة الرياح.

يتحرك الهواء فى صورة أفقية فى المناطق المقاربة لسطح الأرض.

ينشأ الضغط نتيجة للاختلاف فى درجات الحرارة.

أى نقطتين مختلفتين فى الضغط ينشأ عنهم تحرك فى الهواء.

الهواء مؤشر بين الضغط ودرجة الحرارة.

الكتل الهوائية: يؤدى تباين الضغط الجوى إلى انتقال كتل الهواء من مناطق مرتفعة الضغط إلى مناطق منخفضة الضغط وفى أثناء حركتها تتأثر كثيراً بمواد البيئة التى تمر عليها كالطرق والمبانى والمنشآت والمزارع ومصدات الرياح وأبراج وأعمدة الكهرباء والمحمول ورمال الصحراء وصخور الجبال والمسطحات المائية والبرك والمستنقعات والمزارع والمصانع وغيرها.

الجبهات: عند تلاقى كتلتين من الهواء أحدهما دافئة والأخرى باردة يسمى الحد الفاصل بين الكتلتين بمنطقة الجبهة وهى تتقاطع على سطح الأرض فى مساحة حوالى 200 كم تسمى الجبهة.

تقاس سرعة الرياح بالأنيموميتر وتسجل سرعة الرياح بالأنيموجراف ويحدد اتجاه الرياح بدوارة الرياح علاوه على اتجاه الدخان أو الأتربة أو البالون المعلق أو الطائر الأجسام المتحركة طبيعياً في الهواء والملابس المنشوره.

إتجاه الرياح:- بسبب الوصول إلى إتزان في الهواء فإنه يتحرك من منطقة الضغط المرتفع إلى منطقة الضغط المنخفض.

الجدير بالذكر:- أن سريان الهواء من منطقة إلى أخرى ليس في خط مستقيم بسبب دوران الكرة الأرضية.

الضغط وطبوغرافية السطح تؤدى إلى تحرك الهواء حركة دائرية موازية لخطوط تساوى.

يحدد إتجاه الرياح حسب الجهة التي تهب منها والتي تتجه إليها مثلاً الرياح التي تهب من الغرب إلى الشرق تسمى رياح غربية.

درجات الحراره يتحكم فيها القرب والبعد عن خط الاستواء وشده درجات الحراره والمناطق الجبلية معدل ميل الشمس والارتفاع عن سطح البحر.

الهيجروجراف يعمل على تسجيل الرياح.

نبحث عن اتجاه الرياح بواسطة دواره الرياح أو نتحسس الرياح بالغبار وحركة الأشجار

إذا كان الهواء بسيط يسمى نسيم الهواء.

الجبهة هي نقطة فاصلة بين كتلتين مختلفتين في درجات الحراره.

الطقس:- يدل على حالة الجو اليوم وغدو بعد وربما أسبوع أو أكثر فالجو الحار الرطب قد يتحول فجأة إلى بارده إذا ما هبت الرياح من منطقة بارده والسحب المحملة بالمطر والبرق والرعد قد تتكون حيث يلتقي الهواء البارد بالهواء الحار الرطب وقد تدفع الرياح الأخرى السحب بعيداً عن المنطقة وتسمح للشمس بأن تدفئ الأرض مره أخرى ويمكن للرياح أن تحمل العاصفة الهواء إلى مسافات بعيده.

يعبر عن سرعة الرياح بوحدات كيلومتر في الساعة ويستعمل البحار وحدات العقده ويدرج شده الرياح حسب تأثيرها على البيئة في صورة جداول يبدأ من درجة صفر عند عدم وجود رياح إلى درجة ١٢ عند وجود إعصار هوريكان وتأثيرها.

العوامل التي تؤثر وتحدد شدة الرياح

١- فروق الضغط الجوي :- كلما كان فرق الضغط بين مكانين متجاورين أكبر كانت شدة الرياح أعلى.

٢- طبيعة السطح وطبوغرافية المنطقة :- يؤثر سطح المنطقة على سرعة وخصائص الرياح فالتي تهب فوق البحر أقوى من الريح التي تهب في مناطق المدن لأن سطح الأرض ليس أملس بل به ارتفاعات وانخفاضات ويؤدي الاحتكاك إلى إبطاء سريان الرياح.

٣- وجود عوائق طبيعية وصناعية :- كالمباني والأشجار والجبال والهضاب والزراعات.

أنواع الرياح الرئيسية على سطح الأرض

١- رياح دائمة :- تهب بنظام دائم طوال العام وتختلف مسمياتها من مكان لآخر ومن أنواعها :-

أ- تجارية :- تهب من منطقتي الضغط المرتفع على جانبي دائرتي عرض ٣٠° شمالاً وجنوباً باتجاه المنطقة الاستوائية وهي رياح جافة ملطفة للحرارة لكونها تهب من جهة أبرد وتصبح رطبة عند مرورها فوق مسطحات مائية واسعة.

ب- عكسية :- تهب من منطقتي الضغط المرتفع المعروفتين باسم ركاب الخيل نحو نحو منطقتي الضغط المنخفض نسبياً القريبتين من الدائرتين القطبيتين وتكون حرارة هذه الرياح أعلى من حرارة المناطق التي تهب عليها لذا فإنها تجلب الدفء كما أنها رياح رطبة.

جـ- قطبية :- تهب من المناطق القطبية الشمالية والجنوبية متجهة صوب منطقة الضغط المنخفض نسبياً القريب من الدائرتين القطبيتين وهذه الرياح باردة وجافة.

٢- رياح موسمية شتوية :- تهب في مواسم معينة بشكل منتظم على مناطق محددة من سطح الأرض ومن مميزاتها تغير اتجاهها في معظم الأحيان ما بين الصيف والشتاء وتعتبر قارة أسيا أعظم ميدان تظهر فيه هذه الرياح ففي فصل الشتاء تهب الرياح نحو المحيطين الهادي والهندي لأن القارة في هذا الفصل مركزاً لضغط مرتفع في حين يكون الضغط منخفضاً على المحيطين وهذه الرياح هي رياح موسمية شتوية جافة.

Subject: .... Date: / /

٣- رياح موسمية صيفية :- حين يسود الضغط المنخفض على قلب القاره الأسيوية ويكون الضغط مرتفعاً على المحيطات المجاوره تهب هذه الرياح من المحيطات صوب القاره محمله ببخار الماء وتكون سبباً في سقوط الأمطار على مناطق عديده أهمها الهند والصين ومرتفعات شبه الجزيره العربية وتكون هذه الرياح رياح موسمية صيفية ممطرة.

٤- رياح محلية :- يقتصر هبوبها على مناطق محلية معينة من الكره الأرضية لفترات محدده منها :-

أ- رياح الخماسين :- صحراويه شديده الحراره والجفاف وتهب على مصر وجنوب فلسطين في خلال ٥٠ يوم من بداية الربيع.

ب- رياح الهبوب :- صحراوية شديده الحراره تهب على السودان.

ج- رياح السموم :- حاره تهب من جنوب شبه الجزيره العربية إلى شمالها.

مناطق الكره الأرضية

١- منطقة خط الاستواء. ٢- منطقتي ركاب الخيل.

٣- منطقتي الطاقية القطبية.

تعد منطقة خط الاستواء منطقة ضغط منخفض والمنطقة القطبية ذات ضغط مرتفع.

بين ركاب الخيل والاستواء وكذلك القطبية والاستواء ضغوط مختلفة.

الرياح الشمالية هي نقاط بداية دواره الرياح عندما يتحرك الهواء من المنطقة القطبية فهي ذات ضغط مرتفع لكن بارده وعند انتقالها لركاب الخيل يكون الهواء رطب وتحدث عواصف ثلجية.

عندما ينتقل الهواء من ركاب الخيل إلى الاستواء يكون الهواء جاف لأنها مناطق صحراوية وهي تيارات هوائية غير مستقره.

الرياح والضغط ودرجات الحراره هي المحرك الأساسي للغلاف الجوي وينتج عنها حالات المطر والرطوبه والعواصف والسحب وغيرها.

تأتي الرياح العكسية من ركاب الخيل للاستوائية.

تأتي الرياح التجارية من الطاقية لركاب الخيل.

الرياح الدائمة تهب طوال العام.

الرياح اليومية :- رياح تهب يومياً في مناطق محدودة نتيجة اختلاف الحرارة بالتالي إلى اختلاف الضغط الجوي ومنها :-

نسيم البر والبحر :- تعتبر الأقاليم الاستوائية من أكثر الأقاليم تعرضاً لظهور نسيمي البر والبحر فعندما تسقط أشعة الشمس على كل من الماء واليابس فإن اليابس ترتفع درجة حرارته أسرع من الماء وينتج عن ذلك تصاعد الهواء الملاصق لليابس إلى أعلى فيحل محله هواء يأتي من جهة البحر وهذا الهواء يكون أبرد من سابقه ويطلق عليه نسيم البحر ويبدأ بعد شروق الشمس بحوالي ثلاث ساعات ولذا يستفيد منه الصيادون في العودة إلى البر نهاراً ويعتبر نسيم البحر من الظواهر المحببة عند سكان ومرتادي المناطق الساحلية حيث يؤدي لتلطيف الجو صيفاً.

نسيم البر :- يحدث ليلاً بعد غروب الشمس بأربع ساعات تقريباً نتيجة لسرعة انخفاض درجة حرارة اليابس مع احتفاظ الماء بشيء من الحرارة إذ يتصاعد الهواء الدافئ الملامس للماء ويحل محله هواء بارد قادم من البر ويستفيد الصيادون من نسيم البر في دخولهم إلى البحر ليلاً وينحصر تأثير نسيم البر والبحر في شريط ضيق من اليابس والماء.

الرياح

نسيم الجبل والوادى :- فى النهار يسكن الهواء على سفوح الجبال ويصعد إلى أعلى ويحل محله هواء من الوادى يسمى نسيم الوادى.
فى الليل يبرد الهواء فى السفوح الجبلية فينتقل ويتحرك نحو المنخفضات المجاورة ويسمى نسيم الجبل.

أجهزة قياس وتسجيل الرياح

١- دوارة الرياح أو محددة اتجاه الرياح.
٢- الأنيموميتر لقياس سرعة الرياح.
٣- الأنيموجراف لتسجيل سرعة واتجاه الرياح.

الرياح وهجرة الطيور والجراد وانتشار الآفات الحشرية وبذور الحشائش والنباتات البرية وجراثيم الميكروبات :-

ظاهرة إنتقال وهجرة الطيور والجراد والحشرات وبعض أنواع النحل فى عملية التطريد مثيرة للاهتمام والتى تتعلق بحركة الهواء فى الغلاف الجوى واستغلال تيارات الهواء الدافئة التى تصعد من سطح الأرض للتحليق وقطع مسافات طويلة فى موسم الهجرة فى الخريف من أوروبا الباردة إلى أفريقيا الدافئة وفى الربيع بالاتجاه المعاكس كذلك هجرة العصافير الكبيرة كاللقالق والحدان والبجع التى تبدأ هجرتها فى ساعات الصبح حيث ترصد تيارات الهواء الدافئة التى تصعد إلى أعلى وتحلق عليها تركب التيار أو الموجة وبذلك تصعد بحركة دائرية باتجاه الأعلى وعندما يبرد الهواء الصاعد تنفصل الطيور عن تيارات الهواء وتنزل باتجاه حركتها إلى الأسفل بزاوية ١٠-٢٠ درجة إلى أن تلتقى تيار هواء جديد يصعد مرة أخرى باتجاه الأعلى وتحلق عليه مرة ثانية بمساعدة تيارات الهواء الدافئة تستطيع الطيور المهاجرة قطع مسافات تبلغ آلاف الكيلومترات بأقل طاقة ممكنة.

الدخان :- ينتشر فى المدن والمناطق الصناعية ومناطق حرق القمامة والمخلفات الزراعية وحرق قش الأرز فى مصر حيث تتكون سحب سوداء عندما يستقر الجو ويسكن الهواء تمكث على الأرض والمناطق السكنية مما يسبب أضرار صحية وبيئية مختلفة مع تدهور الرؤية كما تعمل تيارات الهواء على رفعها ونشرها فى طبقات الجو العليا لحين الاستقرار والسقوط وبالتالى عملت مداخن المصانع عالية جداً وهى ليست حل المشكلة لكن تم تركيب فلاتر على فوهات المصانع يمكنها حجز حوالى ٣٠ طن يومياً من المخلفات كما فى مصانع الأسمنت بحلوان والسحب الدخانية فى لندن.

Subject: .... Date: / /

العجاج: ظاهرة جوية عبارة عن انتشار ذرات دقيقة جداً من الغبار والأتربة والرمال ورذاذ البحر ونواتج الاحتراق في الجو لدرجة أنها تحجب الرؤية أكبر من ١٠٠٠ متر فإذا قلت الرؤية عن ١٠٠٠ متر سميت عجاج كثيف حيث يؤثر على الألوان فتظهر الأجسام البراقة الملونة بلون أصفر وتظهر الأجسام القاتمة بلون أزرق كما تحدث هذه الظاهرة على المسطحات المائية ويفرق بينها وبين الشبورة في نسبة الرطوبة في الجو إذا زادت عن ٨٥% كانت شبورة مائية وإذا قلت عنها سميت عجاج

الدوامات الترابية والرملية: تحدث هذه الدوامات في المناطق الترابية والرملية الصحراوية وتعرف باسم الشيطان الأغبر وهي عبارة عن اعمدة يبلغ قطرها أحياناً ١٠ متر في شكل قمع يتصاعد فيها الرمل والتراب وقطع الأوراق والقش وكل ما في طريقها في حركات لولبية على ارتفاع ٥٠٠ متر أو أكثر وهي قوية تقتلع الخيام وأحياناً الشجيرات وبعض الأشجار وتنشأ من حالة عدم استقرار وتفاوت في درجة الحرارة بين الأرض والجو كما قد تظهر أحياناً في المدن.

أضرار الرياح

١- تعوق حركة ونشاط نحل العسل ودوره في جمع وتكوين محصول العسل وغذاء الملكات وصمغ النحل وخبز النحل والبروبلين كذلك التأثير على عملية تلقيح الأزهار وزيادة محصول الحبوب والبذور.

٢- نشر الهواء والرياح جراثيم وميكروبات الأوبئة والجوائح لإصابة الإنسان والحيوان والنبات والحشرات على حسب نوع الميكروب.

٣- نشر بذور الحشائش وبعض النباتات الضارة والبرية.

٤- نشر وتوزيع وهجرة أسراب الجراد والحشرات والآفات الضارة.

٥- نشر وتأجيج حرائق الغابات وغيرها.

٦- نشر تسربات الغازات والملوثات الكيمياوية والغبار الذري وغيرها.

٧- رقاد بعض النباتات خاصة حديثة الري والضعيفة والطويلة والغير مقاومة للرقاد وبالتالي خفض معدل البناء الضوئي وقلة الإنتاجية علاوة على انتشار الأمراض.

٨- تؤدي لتلف بيوت الزراعات المحمية وزراعات الأنفاق وغيرها.

٩- تؤدي الرياح العاتية لحدوث كوارث وأضرار اقتصادية كبيرة كسقوط أبراج الضغط العالي وتلف بعض النباتات والشجيرات والأشجار واقتلاعها أحياناً وتساقط الأزهار والثمار وحدوث خدوش وجروح تؤدي إلى انتشار الأمراض والاصابات والحشرات.

فوائد الرياح

١- الهواء والرياح وسط لانتقال الصوت وموجات الرادار والراديو والوسائل اللاسلكية
٢- مصدر للطاقة الرخيصة النظيفة صديقة البيئة.
٣- المساعدة في نقل حبوب اللقاح وتلقيح الأزهار في النباتات ذات تلقيح خلطي والنخيل
٤- حركة القوارب والسفن الشراعية والسياحية في المسطحات المائية وطبقات الغلاف الجوي كالمنطاد وحركة الطائرات.
٥- تنفس وإنعاش الكائنات الحية المختلفة خاصة في وجود درجات النسيم مع تصاعد جزيئات الماء وتكثيفها في طبقات الجو العليا لتكوين السحب وإعادة دورة المياه في الطبيعة.
٦- التقليب الميكانيكي للمياه وإذابة أكسجين الهواء بالتالي تنفس وحياه ونشاط نظم البيئة المائية.
٧- استغلال دورات الرياح وطواحين الهواء في الأماكن المفتوحة ومناطق الاستصلاح لإنتاج الطاقة واستخراج الماء بمناطق الرياح الشديدة.
٨- التأثير على عمليات الملاحة الجوية والطيران وتحديد ساعة الصفر في العمليات العسكرية.
٩- استغلال الهواء وأشعة الشمس المباشرة وغير المباشرة في التجفيف الطبيعي لبذور وحبوب وثمار وأجزاء وجذور ودرنات النباتات المختلفة وإندمال الخدوش والجروح قبل عمليات التداول والتخزين والاستهلاك.
١٠- تعمل الرياح على جفاف السائل اللزج الذي تفرزه مياسم الأزهار لتساعد على انبات حبوب اللقاح وكفاءة عملية التلقيح والإخصاب وتكوين وعقد الثمار والبذور وزيادة الانتاجية.

محاضرة ١٠

٢٢/٤/٢٠٢٤

الرطوبة

كمية بخار الماء الموجوده في الهواء أو في الأوساط والمواد المختلفة وهناك علاقة وثيقة بين الرطوبة وحراره الهواء فتعتمد قدره الهواء على احتواء بخار الماء على درجة الحراره حيث تزداد قدره الهواء على حمل الماء مع زياده درجة الحراره وكلما زادت درجة الحراره تزداد قدره الإحتفاظ بالماء ببطئ عند درجة الحراره المنخفضة ثم تزداد بسرعة كبيرة عند درجة الحراره العالية في أي وقت من اليوم يوجد فرق بين ضغط بخار التشبع وضغط البخار الفعلي وهذا ما يسمى بعدم التشبع.

أنواع الرطوبة

١- نسبية:- النسبة بين كمية بخار الماء الموجوده فعلياً في الهواء وكمية بخار الماء التي يستطيع الهواء حملها عند نفس درجة الحراره.

$$\text{الرطوبة النسبية في الهواء} = \frac{\text{كمية بخار الماء الموجوده في الهواء}}{\text{كمية بخار الماء التي يستوعبها الهواء}} \times 100$$

٢- نوعية:- نسبة كتلة بخار الماء الموجود بالفعل في الهواء إلى وحده كتلة الهواء بما في ذلك بخار الماء (هواء جاف + رطوبة) يتم التعبير عنها بالجرام من بخار الماء لكل كجم من كتلة الهواء الرطب وتعتمد كمية بخار الماء التي يمكن أن يحملها الهواء على درجة الحراره فالرطوبة النوعية عند ٢٠° هي ١٥ جم لكل كجم وعند ٣٠° تكون ٢٦ جم لكل كجم وعند -١٠° تكون ٣جم لكل كجم.

٣- المطلقة:- وزن بخار الماء في حجم معين من الهواء يتم التعبير عنها بالجرام من أبخره الماء لكل متر مكعب من الهواء ونادراً ما تستخدم الرطوبة المطلقة لأنها تختلف مع توسع وتقلص الهواء وتتغير مع درجة الحراره على الرغم من أن كمية بخار الماء لا تزال ثابتة.

مقياس معدل الرطوبة:- درجة الحراره التي يجب تبريد الهواء من أجل الوصول إلى التشبع وتعرف بنقطة الندى.

نقطة تكون الندى

عندما يتحول بخار الماء إلى سائل أو مباشرة إلى جليد فإنه يطلق حراره كامنة في الهواء ويسخن الهواء قليلاً أثناء الليل ثم يبرد الهواء إلى نقطة الندى.

يبدأ التكثيف في إطلاق حراره تكثف كامنة هذه الحراره يبطئ انخفاض درجة الحراره ونتيجة لذلك يصبح الهواء أكثر بروده من نقطة الندى خلال الليل وقبيل الفجر وخلال فصل الشتاء إذا كانت حراره الهواء ونقطة الندى أقرب معاً في وقت متأخر من

المرجح تكون الضباب أثناء الليل وإذا كان الفرق بين حرارة الهواء ونقطة الندى أقل من ٥ درجة مئوية فمن المحتمل حدوث الضباب.

نقطة تكون الصقيع

عندما تكون نقطة الندى أقل من صفر مئوى تتغير أبخرة الماء مباشرة من الحالة الغازية إلى الصلبة مما يؤدى إلى تكوين صقيع أرض وبالتالى درجة حرارة نقطة الصقيع هى درجة الحرارة التى يحدث فيها الصقيع فى الواقع.

الصقيع :- ترسب البلورات الثلجية على سطح الأرض أو سطح الأرض البارد عن طريق عملية الانتشار أو التسامى وهذا يحدث عندما تنخفض نقطة الندى ودرجة حرارة الهواء إلى ما دون مستوى التجمد.

التركيز :- عندما يصبح الهواء مشبع تصبح قدرة الاحتفاظ بالماء ضئيلة جداً عندما تنخفض درجة الحرارة ويتغير بخار الماء للهواء المشبع إلى الماء السائل فتعرف درجة الحرارة هذه بنقطة الندى وتعرف العملية بالتكثيف.

التكثيف :- العملية التى تتغير فيها الأبخرة المائية من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة عندما تبقى نقطة الندى أعلى من صفر مئوى.

التسامى :- العملية التى تتغير فيها أبخرة الماء مباشرة من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة عندما تنخفض نقطة الندى إلى ما دون صفر مئوى على سبيل المثال الصقيع فتستند درجة حرارة نقطة الندى على مقدار بخار الماء الموجود فى الهواء لذا فبينما تعطى نقطة الندى من حيث درجة الحرارة فهى فى الواقع مقياس للرطوبة.

مصادر الرطوبة

١- البحار. ٢- المحيطات. ٣- الأنهار. ٤- البحيرات. ٥- المستنقعات.
٦- نتح وإدماء وإدماع النباتات. ٧- إفرازات الحيوانات.

الرطوبة والتكاثف

التكاثف ⟸ تحول بخار الماء العالق فى الهواء من حالة غير المرئية إلى حالة مرئية فى صورة قطرات مائية أو بلورات ثلجية وتعد السحب والأمطار من أهم مظاهر الرطوبة والتكاثف فى طبقات الجو العليا أما صور التكاثف على سطح الأرض فهى الشبورة والضباب والندى والصقيع والبرد والثلوج.

الرطوبة والحرارة

تزيد قدرة الهواء على حمل بخار الماء كلما ارتفعت درجة حرارته.

العوامل المؤثرة في التكاثف

١- نسبة الرطوبة الجوية وكميتها في الهواء.
٢- مقدار انخفاض درجة حرارة الهواء.
٣- المستوى الذي يحدث فيه التكاثف ⟸ في طبقات الجو العليا - قرب سطح التربة - على التربة.

أقسام صور التكاثف

أ- تكاثف فوق سطح اليابس أو الحجر مباشرة كالضباب والندى والصقيع.
ب- تكاثف في طبقات الجو العليا كالسحاب والأمطار والثلج والبرد.

الندى

قطرات ماء تشاهد في الصباح الباكر على الأزهار وأوراق النباتات وسطوح الأجسام المصقولة.

العوامل المساعدة على تكون الندى ⟸ ١- درجة الحرارة. ٢- بخار الماء.

الصقيع

يبقى العامل الأخطر في الجبال والمناطق الشمالية والقارية وكذلك أطراف الصحارى ويساعد على تشكله سماء صافية وريح باردة هادئة وجفاف نسبي والانقلاب الحراري ومع ذلك أثبتت التجارب نجاح مكافحته إلى حد بعيد ورفع حرارة الجو عدة درجات سواء بالتدفئة أم بتحريك الهواء أم بالرذاذ وتعد الزراعات المحمية خير مثال لتخفيف أضراره.

سبب حدوث الصقيع

انخفاض درجة الحرارة ليلاً إلى ما دون درجة التجمد بشكل فجائي وسريع.

أضرار الصقيع

١- إتلاف المحاصيل الزراعية. ٢- تهتك أنسجة النبات الغضة والضعيفة.
٣- الإصابة بالأمراض الميكروبية. ٤- قلة معدل النمو والتمثيل الغذائي.

يلجأ المزارعون إلى إيقاد النيران حول مزارعهم في بعض الليالي الباردة؟
لأن الدخان المتصاعد من النيران يعمل على عرقلة تكون الصقيع.

الثلج

خميرة الأرض ولحاف الزرع مثل عربي ريفي جبلي ويحمي التربة والنبات رغم انخفاض الحرارة دون الصفر وتتناقص الأنواع النباتية فوق خط الغابات في أعالي الجبال وتغيب تماماً في مناطق الثلوج الدائمة كذلك تسبب العواصف الثلجية كوارث مدمرة

البرد

هو كرات مائية متجمدة بدرجة متفاوتة الأحجام تتساقط من السحب تحت ظروف جوية محددة.

العوامل المساعدة على تكون البرد

١- وجود تيارات هوائية صاعدة. ٢- درجة حرارة الطبقات العليا دون درجة التجمد

أضرار البرد

١- الإضرار بالمحاصيل الزراعية وتهتك وتكسير بعض أجزاء النباتات خاصة الضعيفة والغضة منها مما يؤدي لانتشار الإصابة بالأمراض
٢- تحطيم البيوت الزجاجية وأغطية الصوبات وزجاج السيارات والمواد الضعيفة القابلة للكسر.

فوائد البرد

١- يؤدي البرد إلى خفض معدل التمثيل الغذائي في خلايا بعض الكائنات خاصة النباتات الحساسة لدرجات الحرارة المنخفضة وبالتالي يقل معدل النمو والنشاط والإنتاج.
٢- البرد وتكوين الصقيع ضروري لبعض أشجار الفاكهة خاصة ذات النواة الحجرية مثل اللوز والجوز وعين الجمل والمشمش والخوخ والبرقوق لابد أن تتعرض لفترة من درجات الحرارة المنخفضة لكسر طور السكون وإعطاء أعلى انتاج وفي مصر هذه الأشجار تجود في بعض المناطق كسيناء دون غيرها

الثلج

بلورات رقيقة شفافة مختلفة الحجم الأشكال خفيفة الوزن.

أهم العوامل المساعدة على تكونه ⇐

إنخفاض درجة الحرارة في السحب كذلك على سطح الأرض دون درجة التجمد

المناطق التي يسقط عليها الثلج

١- يكثر في المناطق الباردة. ٢- على قمم الجبال والمرتفعات.
٣- يتكون بدرجة متوسطة في المناطق المعتدلة.

عند سقوط الثلج فإنه يتراكم على سطوح المنازل والأشجار وبعض قمم الجبال كما يسد الطرق مما يعطل مما يعطل حركة النقل والمواصلات ويكسو الأرض بغطاء أبيض ناصع عاكس لأشعة الشمس.

الضباب

تجمع كثيف لجزيئات بخار الماء فوق سطح الأرض بصورة تحجب الرؤية لمسافة ١٠٠٠ متر.

الضباب الدخاني "المختلط"

في المناطق الصناعية ومن أشهره ضباب لندن ويحدث عندنا في مصر في الأحيان في المناطق الصناعية كمنطقة حلوان ومصانع الأسمنت ومناطق صناعات الطوب الحراري.

أسباب تكون الضباب

١- انتقال هواء دافئ رطب إلى هواء بارد.
٢- تقابل كتلتان هوائيتين أحدهما دافئة رطب والآخر بارد.

بعض أضرار الضباب

١- حجب الرؤية مما يسبب كثير من حوادث الطرق.
٢- زيادة نسبة الرطوبة مؤشر بانتشار بعض الأمراض النباتية.
في بعض المناطق الجافة الصحارى يستفاد من الضباب والذي يعمل ما يسمى الندى كمصدر مياه يتم تجميع واستغلاله كما تستفيد منه النباتات الصحراوية والبرية كذلك الزراعات المطرية كزراعات الساحل الشمالي في مصر.

السحابة السوداء على القاهرة

تحدث تقريباً حتى وقت قريب سحابة سوداء منخفضة في شهري أكتوبر وسبتمبر نتيجة لحرق قش الأرز وحرق القمامة في هذا الوقت من العام مع مصادفة استقرار جوي وانخفاض جزئي للحرارة وزيادة الرطوبة خاصة أثناء الليل مما يؤدي إلى ملاحظتها وتضرر الناس منها.

أضرار الرطوبة على صحة الانسان

تتراوح الرطوبة الطبيعية داخل البيوت بين ٣٠-٥٠٪ وعند ارتفاع نسبة الرطوبة أكثر من ذلك يشعر الانسان بالكثير من الانزعاج والضيق بل يمتد تأثيرها المتسبب في كثير من المشاكل الصحية منها:
١- أضرار غير مباشرة للرطوبة العالية للجهاز التنفسي للانسان بطريقة غير مباشرة وذلك لأنها مع زيادة تركيز المواد الكيميائية الضارة في الهواء عن طريق زيادة إطلاق غاز الفورمالدهيد بتحرير الغازات المحتبسة في مواد البناء وعن طريق تفاعل بخار الماء مع كيماويات الهواء

٢- ضبط مستوى الرطوبة في المنازل بحيث يكون ضمن المستوى الطبيعي وذلك عن طريق استخدام مكيف الهواء البارد لتقليل الرطوبة المطلقة واستخدام مكيف الهواء الساخن لتقليل الرطوبة النوعية ويتم استخدام الأجهزة المزيلة للرطوبة للتخلص من الرطوبة الزائدة وأجهزة الترطيب لترطيب الأماكن الجافة جداً وتهوية المنازل جيدة للتخلص من الرطوبة وتستخدم أنظمة التهوية.

٣- تشجع الرطوبة العالية نمو الفطريات والبكتيريا والفيروسات التي تفاقم من أعراض الالتهاب الرئوي المزمن كما تشجع الرطوبة نمو العفن الذي يسبب تهيج الحلق والرئتين ويفاقم أعراض مرض الربو واحتقان الانف والتهاب الغشاء المخاطي مما يسبب سيلان الأنف وكثرة السعال والعطس وإذا ترافقت الرطوبة العالية مع ارتفاع درجة الحرارة وعدم تبريد الجسم بالتبخير يؤدي إلى ضربة الشمس يؤدي إلى الموت في بعض الأحيان.

أهمية الرطوبة وأضرارها

تختلف نسبة الرطوبة المناسبة بدرجات "دنيا - مثلى - قصوى" من كائن لآخر كذلك في التربة أيضاً جو ومكان العمل للأفراد.

تؤدي الرطوبة المناسبة في الهواء الجوي للانتعاش ونشاط وكفاءة أداء العاملين في المجالات المختلفة.

انخفاض نسبة الرطوبة يؤدي لجفاف البشرة وتقصف الأظافر وسقوط الشعر وجفاف أعضاء الأزهار الأساسية بالتالي انخفاض التلقيح والإخصاب وانتاج البذور والحبوب واستمرار الحياة.

ارتفاع نسبة الرطوبة مع الحرارة تؤدي لعفن بذور وحبوب المحاصيل والأعلاف المخزنة مما يؤدي لنمو ميكروبات وافراز للسموم تؤثر على الكائنات المستهلكة سواء الحيوان أو الانسان.

ارتفاع الرطوبة والحرارة تؤدي إلى تلف وعفن المواد كعفن الخبز كذلك الخضروات والفاكهة ونمو الأعفان المختلفة كذلك تلف الأساسات المنزلية.

تؤدي صور تساقط من الصقيع والبرد والثلج لخسائر في النباتات والممتلكات المختلفة.

تقوم بعض الدول بعمل مصايد لصور الرطوبة الجوية كالندى والضباب والشابورة في مناطق ندرة المياه للاستفادة منها في المناطق الجافة.

باقى محاضره ١٠

(٧٨)

Subject : .... Date: / /

تعيق صور الرطوبه والتكاثف قرب سطح الأرض كالشابوره والضباب حركة المرور وتؤدى إلى وقوع حوادث وخسائر على الطرق المختلفة.

فى المناطق الجافه وأماكن شح المياه يستفاد من جميع أنواع المياه بدأ من معالجه وتنقيه المياه العادمه كمياه الصرف الصحى والزراعى إلى أعذاب مياه البحر.

تؤدى ظروف ارتفاع الرطوبه مع الحراره إلى استهلاك طاقه أعلى فى تكييف وتهويه المكان كمزارع الطيور والحيوان والبيوت والمكاتب والمصانع والشركات.

يؤدى ارتفاع نسبه الرطوبه فى الزراعات الكثيفه إلى زيادة نسبه الإصابه بمرض الندوات واللفحه والأعفان للنباتات أيضاً كعدم الشعور بالراحه للانسان لعدم تطاير وتبخير العرق والافرازات.

توجد علاقه وثيقه بين الرطوبه ودرجه الحراره وتؤدى الرطوبه المنخفضه ودرجات الحراره المرتفعه إلى زياده احتياج نباتات المحاصيل للرى فى ظل هذه الظروف يزداد معدل البخر وإذا كان الماء غير كافى فيتأثر النمو الطبيعى لنباتات المحاصيل فى ظل ظروف الزراعات الحقليه تعانى نباتات المحاصيل بسبب الاجهاد المائى الناجم عن انخفاض الرطوبه وارتفاع درجات الحراره يحدث نقص فى إنتاجيه محصول الحبوب بشكل كبير كما أن الزياده فى الرطوبه والحراره العاليه تجعل الهواء رطباً وأكثر ملائمه لحدوث الأمراض النباتيه وتلعب الرطوبه ودرجه الحراره دوراً هاماً فى انتشار الآفات والحشرات والأمراض.

الهطول

آخر مرحلة في دورة الماء في الطبيعة وهو عكس عملية التبخر.
هو سقوط عناصر التكاثف من السحب في الجو تجاه سطح الأرض نتيجة لازدياد حجمها إلى درجة لا يمكن لحركة الهواء الرأسية لأعلى من حملها في الجو.
يتكون الهطول داخل السحب نتيجة لازدياد حجم قطيرات الماء أو بللورات الثلج بالسحب بفعل بعض العوامل الطبيعية المساعدة.

نظريات تفسير الهطول

١- نظرية التجمع :- عندما تصطدم قطيرات الماء المختلفة الحجم والسرعة في السحاب بعضها ببعض تتحد مكونة قطيرات كبيرة الحجم وعندما يصل حجم هذه القطيرات وكتلتها إلى الدرجة التي لا يمكن للهواء حملها تأخذ في الهبوط وأثناء هبوطها داخل السحب فإنها تصطدم ببعض القطرات الصغيرة التي تقابلها في الطريق ويكبر حجمها.
٢- نظرية نمو بللورات الثلج :- تعيش بللورات الثلج داخل السحاب من -١١-١٢م°-٤٠ مع قطيرات الماء الفوق مبردة ونظراً لأن ضغط بخار الماء المشبع فوق قطيرات الماء أكبر من ضغط بخار الماء المشبع فوق بللورات الثلج عند أي درجة حرارة تحت الصفر لذلك فإن قطيرات الماء يتبخر جزء منها و يتكثف على بللورات الثلج وبذلك يكبر حجم هذه البللورات وتنمو على حساب قطيرات الماء وعندما يكبر حجمها حتى يعجز الهواء عن حملها تبدأ في الهبوط وتصطدم ببللورات الثلج وقطيرات الماء الصغيرة أثناء هبوطها فتتحد معها ويزداد حجمها وتأخذ شكل الشرائح الثلجية وفي حالة مرور الثلج في سحابة درجة حرارتها أعلى من الصفر فإنه يذوب ويتحول إلى قطرات مائية بعد تعديها مستوى التجمد في السحاب ويكبر حجم هذه القطيرات لاصطدامها بقطرات أخرى فيما بين هذا المستوى وقاعدة السحاب وتصل سطح الأرض على شكل قطرات من الماء.

أنواع الهطول

١- هطول مائي :- يتكون من قطرات مائية ويصل إلى سطح الأرض عندما تكون درجة حرارتها أكبر من الصفر بكثير ويشمل :-
أ- المطر :- قطرات مائية كبيرة تسقط متباعدة عن بعضها على شكل متواصل أو متقطع.
ب- الرزاز :- قطرات مائية صغيرة تسقط متقاربة من بعضها وينتج عنها تدهور في مدى الرؤية الأفقية السطحية ويسقط على شكل متواصل أو متقطع من الضباب أو السحاب الطبقي المنخفض.

٢- هطول متجمد :- يتكون من بلورات أو كرات من الثلج ويصل إلى سطح الأرض نتيجة لتساقطه من السحاب الركامي ويكون على حالته الصلبة عندما تكون درجة حرارة الأرض أقل من الصفر إلا في حالة البرد حيث تؤثر درجة الحرارة على حجم البرد فيكون أصغر ويشمل هذا النوع الآتي :-

أ- الثلج :- شرائح ثلجية أو بلورات منفصلة على شكل ندف من القطن الأبيض وتؤثر بشدة على الرؤية السطحية الأفقية ومن الواضح أنه لا يمر بحالة السيولة بتاتاً وإنما ينتج من بخار الماء العالق في الهواء على صورة بلورات ثلجية ويندر تشابه بلورتين تشابه تام وتتكون كل صفيحة حول نواه من نويات التكاثف تماماً كما تتكون نقط الماء.

ب- البرد :- يختلف حجم حباته من حالة لأخرى ورغم أن أغلب ما يهبط يكون في حجم حبات الخرز إلا أنها أحياناً قد تبلغ حجم كرة البيسبول وأكبر ما سجل كان وزنه ٧٦٠ جرام في نبراسكا وكانت الأغلبية في حجم الجريب فروت وهذا البرد مضر بالمحاصيل ويكسر زجاج النوافذ وقد حدث في الهند أن البرد قتل الجاموس في إحدى عواصف الهند الشديدة.

ما الذي يصنع هذه الكرات الثلجية وما هو سر نموها حتى تبلغ هذا الحجم ؟

يتكون البرد في سحب عواصف الرعد وعند قطع حبة منه إلى نصفين نجد أنه طبقات متراكمة على بعضها مثل تكوين رؤوس البصل إلا أن الطبقات تتكون في هذه الحالة على التوالي من الثلج الشفاف والجليد الهش.

البرد وكيف نشأ

بعد تكون قطرات المطر تعمل تيارات الحمل الصاعدة على حملها إلى مناطق التجمد التي تتكون فيها بلورات الثلج داخل السحابة فتتحول نقط الماء إلى ثلج وتتجمع حولها أغشية من بلورات الثلج وتصبح بذلك أثقل مما كانت عليه وعند ضعف تيارات الحمل الصاعدة تبدأ هذه المكونات النامية في الهبوط وترتطم بنقط الماء الموجودة في قاعدة السحابة وبذلك يتجمع حولها أغشية من ماء المطر وتنشط تيارات الحمل من جديد وترتفع لأعلى فيتكون عليها أغشية أخرى من الجليد وبلورات الثلج قبل أن تتساقط

٣- الهطول المتجمع :- بللورات ثلجية تحولت كلها أو بعضها لقطرات مائية نتيجة لإرتفاع درجة حرارة الهواء الملامس لسطح الأرض إلى أعلى من الصفر بقليل وكذلك قد يكون مطر تجمد بعضه أو كله إلى حبيبات ثلجية بسبب مروره خلال طبقة من الهواء البارد قبل وصوله إلى الأرض وهو غالباً ما يهطل ممزوجاً بنقط المطر.

الجليد المثقول :- المطر الذى يتجمد عقب سقوطه على سطح الأرض مباشرة ويطلق على العاصفة المسببة له بعاصفة الثلج.

أضرار الجليد المثقول

كثيراً ما ينجم عنه تلف بالغ فى الأشجار وأسلاك الكهرباء بسبب عظم وزن الثلج المتراكم خصوصاً عندما تتكون منه أغلفة سميكة وكثيراً ما يترسب الجليد المثقول خلال طبقة يبلغ سمكها بوصتين وعندما يحدث ذلك تهوى الأغصان الكبيرة متناقلة إلى الأرض كما تتقطع أسلاك الكهرباء والتليفون لنفس السبب ولزيادة إنكماش معادنها.